

НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

ISSN 0028-1263

8
1982

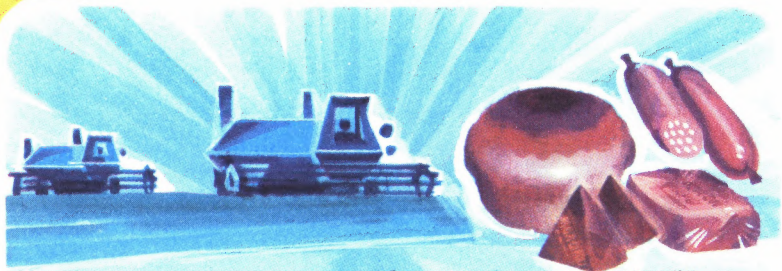
● Продовольственная программа — это не только коренной поворот в подъеме сельского хозяйства,—по своему характеру и масштабности она призвана обеспечить прогресс всего народного хозяйства ● Комплекс защиты Алма-Аты от селевых потоков включает: каскад плотин, стабилизацию берегов и русел горных рек, станции оповещения о селеопасности ● Система терминов русского кровного родства отличается удивительной всеохватностью и регулярностью ● Раскрыт секрет летающих кальмаров: у них есть складное крыло.



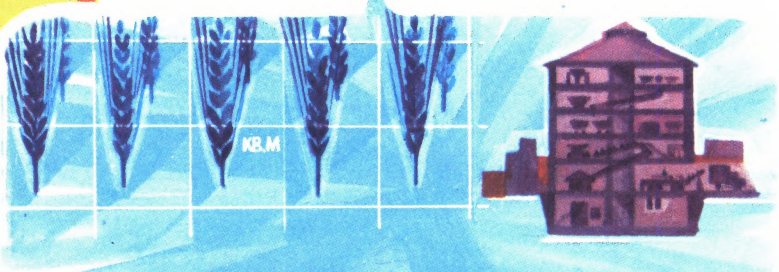
ЭКОНОМИКА

XI пятилетка 1981-1985

ДОЛЖНА БЫТЬ ЭКОНОМНОЙ



1 процент увеличения сбора зерна может дать прибавку свыше 2 млн. т. Этого достаточно, чтобы обеспечить хлебом и хлебопродуктами в течение года 11 млн. человек. Если израсходовать такое количество зерна на корм скоту, то при нынешнем среднем уровне затрат кормовых единиц можно дополнительно получить 150 тыс. т мяса (в убойном весе) или 1,3 млн. т молока.



Если недобрать на каждом квадратном метре хлебного поля страны по одному колоску, то потери составят 1,5 млн. т зерна. Такого количества достаточно для снабжения хлебом в течение года нескольких миллионов человек.



Рост содержания белка в зерне всего на 1 процент дал бы дополнительно такое количество растительных белков, которых достаточно для удовлетворения годовой потребности в них многих миллионов человек.

В номере:

А. НИКОНОВ, акад. ВАСХНИЛ.— **Важнейшая социально-экономическая задача** 2

Для создания АПК 6

В. БУРЕНКОВ, Н. КУДРЯШОВ — **Щит против селя** 8

Братское содружество 14

Ю. ПОБОЖИЙ — **Давление плюс сдвиг** 17

В. ДЕМЬЯНОВ — **Наука и прогресс (к итогам конкурса)** 23

П. ЕРШОВ, канд. искусств, Е. РУСАКОВА, П. СИМОНОВ, проф.— **Самая верная проба души** . . 24

Сделано открытие 30

Ю. ВЕЛЛИ, канд. техн. наук., В. СУДАКОВ, канд. техн. наук — **Комфорт в экстремальных условиях** 33

С. КОНЕВ — **Напутствие перед выбором** 35

Психологический практикум . . 35, 77

Л. ГРАФОВА — **Хирург Г. А. Илизаров: «И в самом привычном можно открыть неожиданное»** . . . 36

Электроны в стеклянных сотах . . 42

В. ДОРФМАН, докт. техн. наук.— **Микроминиатюризация элементов — гигаитизация схем** . . . 44

К. ЛЕБЁ — **Контейнер завоевывает мир** 54

Фотоблокнот. Вести из лабораторий 59

Кинозал 60

В. ПРОЗОРОВСКИЙ, докт. мед. наук — **Кашлю нужно помочь** . . 63

Как правильно? 65

Старинные телефоны 66

Поединок жизни и холода . . . 68

Микробы в космосе? 72

Новые товары 74

Ю. БЕЛИЧЕНКО, С. БОЛЬШИНСКИЙ, Ф. СТОЛЬБЕРГ — **Малым рекам помогут каналы** 75

Заметки о советской науке и технике 33, 78

К. НЕСИС — **Полет кальмара** . . 80

Задачник конструктора 83

Ф. МАЛИКОВ — **Шар в шаре, кольцо в кольце** 84

Рефераты 86

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ:

А. РЕЙШ, докт. техн. наук.— **Еще раз об электроосмосе** (88); В. АРАБАДЖИ, проф. — **Об ориентации птиц при миграции** (88); В. ИЛЬИЧЕВ, проф.— **Удивительная загадка природы** (89); И. ЕЛИЗАРОВА— **Двухвостая ящерица** (90).

Г. ВАСИЛЬЕВА, канд. истор. наук — **Туркменские ковры** 91

Ю. ЛЕВИН, канд. физ.-мат. наук — **Алгебра родства** 92

А. ДАВЫДОВ — **В музее «Русский Север»** 97

Новые книги 101

БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации) . 42, 102

Б. АНДРЕСТ — **Грибки соленые, сушеные, маринованные** 106

Безотходное производство 110

Мельчайшие живые существа — обломки генов? (Комментирует статью докт. биол. наук Б. Медников) 112

Е. ЛЕВИТАН, канд. пед. наук. — **Дельфин, Стрела и Лисичка** . . 114

С. ШЕНКМАН — **Самый быстрый транспорт в любое время года** . 117

Зооуголок на дому. Советы . . . 119

ЭЛЛЕРИ КУИН — **Неизвестная рукопись доктора Уотсона** (повесть) . 120

Для тех, кто вяжет 138

Ответы и решения 141, 156

Стресс в мире животных 142

Малейшие хитрости 145

А. СТРИЖЕВ — **Перцы** 146

И. НИКОНОВ, канд. пед. наук, М. ЗАЛЕССКИЙ, канд. мед. наук — **Прыжки с шестом** . . . 148

Куистокамера 152

Н. ПЛАКСИН — **Берите в руку карандаш** 154

Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — **Козодой** 158

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— В мае 1982 года советские альпинисты покорили высочайшую вершину мира Эверест, совершив восхождение по юго-западной стене. На снимке: альпинисты преодолевают один из труднейших участков восхождения — ледопад Хумбу. Фото В. Шопина.

Внизу: «Электронный закройщик» на выставке «Инлегмаш-82». Фото Н. Зыкова (см. стр. 78).

2-я стр.— XI пятилетка. Экономика должна быть экономной. Рис. Э. Смолина.

3-я стр.— Козодой. Фото Б. Нечаева.

4-я стр.— Орнаменты туркменских ковров. Фото И. Константинова, рис. В. Страшнова (см. стр. 91).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Иллюстрации к статье «Ионосфера — детектор и излучатель». Рис. Ю. Чеснокова.

2—3-я стр.— Системы защиты от селевых потоков. Рис. Ю. Егорова. (См. статью на стр. 8).

4-я стр.— Иллюстрации к статье «Комфорт в экстремальных условиях». Рис. Э. Смолина.

5-я стр.— Схема родства. Рис. О. Рево.

6—7-я стр.— Микроэлектроника. Рис. М. Аверьянова. (См. статью на стр. 44).

8-я стр.— Старинный быт, старинное искусство. Фото Н. Аряева.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 8 АВГУСТ 1982

Издается с октября 1934 года

Рассматриваемая нами Продовольственная программа — это не только коренной поворот в подъеме сельского хозяйства и связанных с ним отраслей. По своему характеру, масштабности она призвана обеспечить прогресс всего народного хозяйства.

Из доклада Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева на майском (1982 год) Пленуме ЦК КПСС.





ВАЖНЕЙШАЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИ

В последние три пятилетки качественно изменилось сельское хозяйство, укрепилась и обновилась его материально-техническая база, повысилась интенсивность производства, увеличилась фондо- и энерговооруженность труда, поднялась его производительность. Началась индустриализация растениеводства и животноводства, развилась специализация хозяйств и агропромышленная интеграция. Все это обеспечило рост объемов производства и более полное снабжение населения продовольствием. Калорийность рациона советского человека находится на уровне самых развитых стран мира.

И тем не менее продовольственная проблема приобрела актуальность и стала предметом рассмотрения на XXVI съезде и майском (1982 год) Пленуме ЦК КПСС. Чем же вызвана необходимость разработки специальной Продовольственной программы? Дело в том, что возникло несоответствие между спросом и предложением. Доходы населения выросли за три пятилетки более чем в два раза на душу населения, а производство сельскохозяйственной продукции лишь на 28 процентов. Известно, что по мере роста доходов меняется структура спроса. Людей теперь уже интересует не столько количество, сколько качество товаров.

Таким образом, продовольственная проблема сегодня — это не вопрос о хлебе насущном, которым советские люди давно обеспечены сполна. Это лучшая структура рациона, это мясные и молочные продукты, фрукты, хорошие кондитерские и овощные изделия.

Продовольственная программа существенно отличается от обычных планов экономического и социального развития. Она целевая и комплексная и включает в себя решение экономических, социальных, организационных и научно-технических вопросов. Программа не просто ставит задачи, не просто определяет их количественные параметры, но одновременно показывает пути и методы их решения.

Смысл принятых одновременно с Продовольственной программой постановлений состоит в том, что их реализация позволит уменьшить действие неблагоприятных факторов, определивших замедление темпов роста сельскохозяйственного производства и снижение его экономической эффективности.

Важнейшее значение имеет подход к формирующемуся агропромышленному комплексу (АПК) как единой целостной производственной системе. Объективная обстановка уже так сложилась, что этот вопрос созрел для практического решения. Ведь основную массу производственных фондов сельское хозяйство получает от отраслей индустрии, большая часть сельскохозяйственной продукции поступает на дальнейшую переработку, и весь урожай надо вывезти с полей и сохранить. Поэтому выход конечного продукта, его качество и количество, сохранность определяются не только и даже не столько в колхозе и совхозе, сколько в других звеньях АПК, и нарушение работы любого из них приводит к большим потерям.

Сельское хозяйство остается центральным звеном всего АПК. И не потому, что

Осуществление задач Продовольственной программы СССР — всенародное дело, первейший долг всех партийных, советских и хозяйственных органов, профсоюзных и комсомольских организаций, всех тружеников колхозов и совхозов, других предприятий агропромышленного комплекса, каждого советского человека.

Продовольственная программа СССР
на период до 1990 года.



ЧЕСКАЯ ЗАДАЧА

Академик Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина А. НИКОНОВ, первый вице-президент ВАСХНИЛ.

оно занимает наиболее высокий удельный вес по численности работающих, стоимости производственных фондов и производству национального дохода; дело в том, что на полях и фермах создается новая продукция, синтезируется новое органическое вещество, тогда как в других отраслях оно всего лишь трансформируется. При этом продукция полей и ферм не имеет и не может иметь эквивалентных заменителей: хлеб, молоко, овощи никакими суррогатами не заменишь.

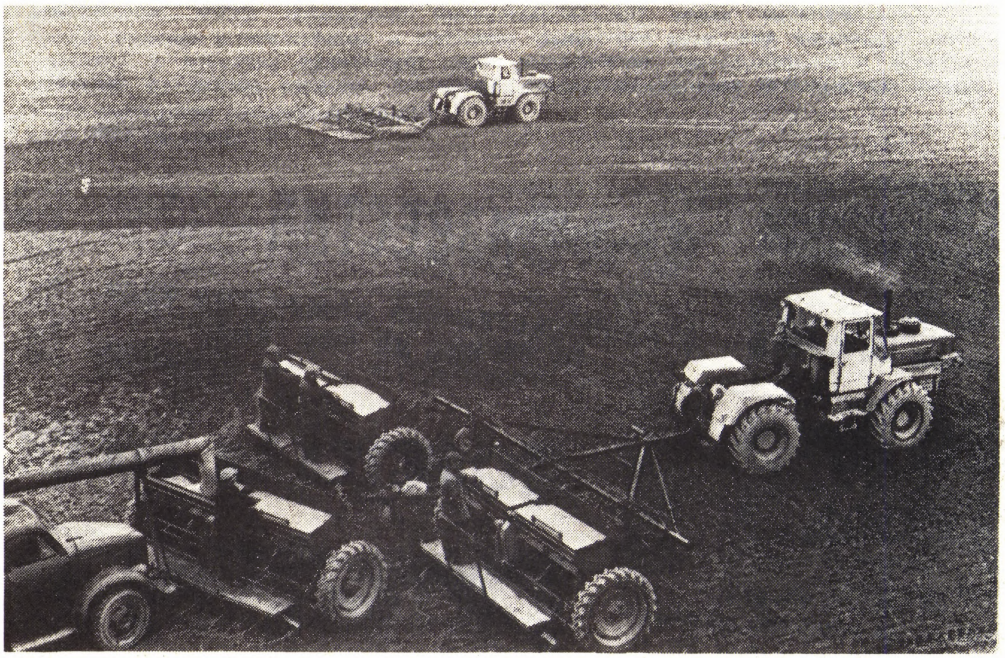
В Продовольственной программе развитию сельского хозяйства уделяется большое внимание. Сюда направляются крупные капиталовложения и техника. Ставится задача обеспечить высокие темпы роста производства сельскохозяйственных продуктов, добиться устойчивости и экономичности.

Объективной причиной недостаточной устойчивости земледелия являются частые засухи и другие неблагоприятные природные явления. Большая часть территории нашей страны, особенно степные районы, являющиеся основными поставщиками товарного зерна, отличаются резкоконтинентальным климатом с периодическими засухами. Временами они обостряются и поражают большие территории два-три года подряд. Это надо принимать как объективный факт и в соответствии с ним строить всю систему ведения сельского хозяйства. Практический опыт, накопленный в нашей стране, свидетельствует о возможностях существенного снижения урона, наносимого стихией.

Дальнейшее развитие сельского хозяйства возможно только на основе интенсификации. Это значит, что все больше и больше продукции надо получать с той же земельной площади и при сокращающейся численности работающих в этой отрасли экономики. Интенсификация же, в свою очередь, может осуществляться на базе научно-технического прогресса. Потому столь важное значение приобретают наиболее эффективные и рациональные приемы использования земли, воды, материальных и трудовых ресурсов, энергетических средств, правильное размещение производства с целью более полного использования биоклиматического потенциала.

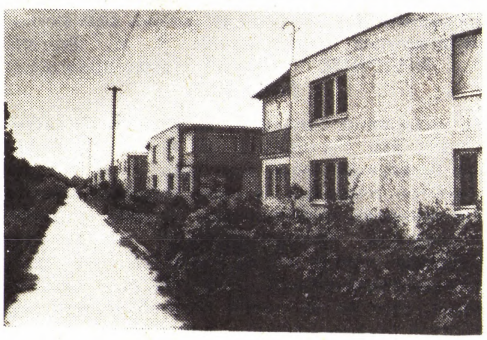
Хозяйство успешно функционирует тогда, когда строго соблюдаются объективные законы развития социалистической экономики, когда осуществляются хозрасчетные отношения. Нарушение их всегда приводит к замедлению развития и снижению эффективности. Для обеспечения высоких темпов роста и создания устойчивого экономического положения в колхозах и совхозах признано необходимым осуществлять меры по совершенствованию хозяйственного механизма.

С 1 января 1983 года повышаются закупочные цены на основные виды сельскохозяйственной продукции. На эти цели выделяется 16 миллиардов рублей. Это позволит производить и реализовать молоко, мясо, овощи и другие продукты с прибылью для хозяйств, то есть не только покрыть издержки, но и вести производство рентабельно. Таким образом, повышается роль цены, прибыли, кредита и других экономических рычагов. Предусмотрено также спи-



Колхоз имени Радищева Смоленской области — одно из передовых хозяйств Нечерноземной зоны РСФСР. На страницах 4—5 несколько фотографий, сделанных в этом хозяйстве А. Лиепиньшем.

Идет весенний сев зерновых.



Новые жилые дома в центральной усадьбе.

сать с колхозов задолженность по ссудам банка в сумме 9,7 миллиарда рублей и отсрочить погашение в размере более 11 миллиардов рублей. Эти долги накопились в экономически слабых хозяйствах, не имевших возможности при прежних ценах вести производство на хозрасчетных началах. Для этих хозяйств будут созданы нормальные экономические условия.

Существенные перемены вносятся в систему управления сельским хозяйством и агропромышленным комплексом в целом. Исторически сложившаяся структура управления страдает ведомственной обособленностью и разобщенностью со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями. От этого особенно страдали хозяйства. В соответствии с решениями Пленума создаются межведомственные демократичные органы управления. В районах будут созданы агропромышленные объединения, оправдавшие себя на практике в некоторых союзных республиках. То же — в областях, краях и автономных республиках. Главное же здесь состоит в том, чтобы всемерно поднять инициативу и самостоятельность колхозов и совхозов в решении хозяйственных и технологических вопросов, не допускать шаблона, командования и мелочной опеки.

Вносятся крупные изменения в экономические отношения колхозов и совхозов с обслуживающими отраслями. Раньше оплата труда, образование фондов, другие формы стимулирования должным образом не были связаны с результатами хозяйственной деятельности колхозов и совхозов. Сейчас этот пробел восполняется. Премирование и другие формы стимулирования на предприятиях, обслуживающих сельское хозяйство, будут в значительной мере связаны с полученным урожаем и другими итоговыми показателями работы обслуживаемых хозяйств.

Развертыванию широкой инициативы, заинтересованности и ответственности каждого работника за судьбы производства способствуют меры по материальному стимулированию труда в колхозах и совхозах. На это направлены и коллективный подряд, и аккордно-премиальная система, и повышение доли натуральной оплаты зерном и другими продуктами, и доплата за непрерывный стаж работы, и многое другое.

Предусмотрены различные меры по социальному развитию села, по жилищному, культурно-бытовому и дорожному строительству. На эти цели в 80-е годы ассигнуется примерно 160 миллиардов рублей. Это позволит ослабить, а возможно, и остановить неоправданную миграцию населения из деревни, закрепить на селе молодежь,



Уборка хлеба.

специалистов и квалифицированные кадры.

Продовольственная программа принята. Она уже действует. Но реализация ее — дело всех слоев трудящихся города и деревни, производителей и потребителей, рабочих, крестьян и интеллигенции. Основная ответственность ложится на колхозников и работников совхозов. Не меньшая — на работников промышленности, поставляющей средства производства и перерабатывающей продукцию, а также работников, занятых перевозкой, хранением, доведением до потребителя и производственным обслуживанием колхозов и совхозов. Вся система АПК должна работать слаженно на всех уровнях управления.

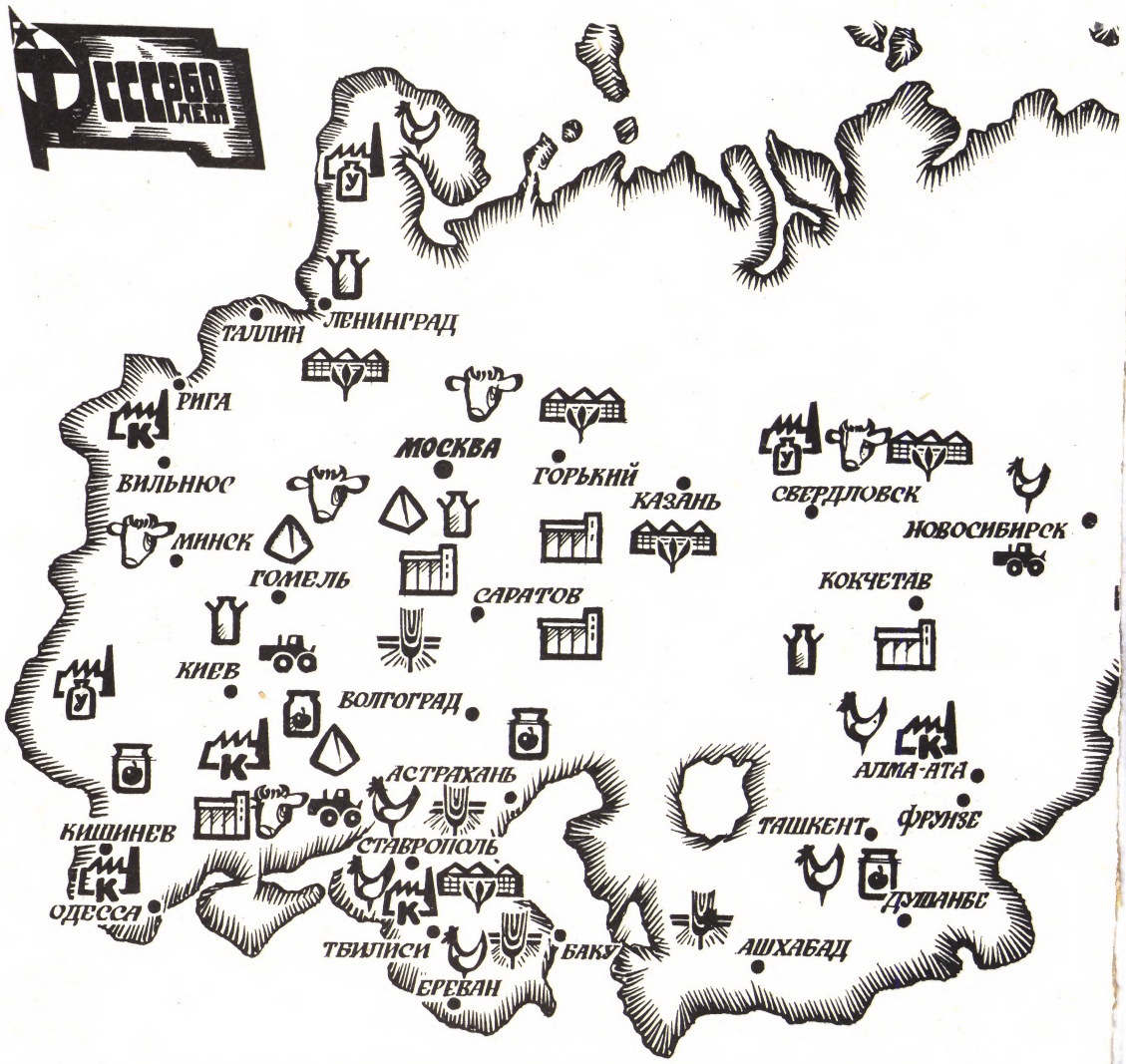
Колхозы и совхозы составляют костяк нашего сельского хозяйства. Однако и личные подсобные хозяйства населения, а также «аграрные цехи» заводов и фабрик — неотъемлемая часть продовольственного комплекса, они органически вписываются в него. Смысл личных подсобных хозяйств в том, что они позволяют полнее использовать растительные, материальные и трудовые ресурсы, повышать реальные доходы населения. Изысканию таких дополнительных ресурсов и источников должны содействовать программы, составляемые по республикам, областям, районам и предприятиям.

Особенно ответственные задачи встают перед наукой вообще и аграрной наукой в особенности. Все отряды сельскохозяйственной науки: биологи, технологи, экономисты, агрономы, инженеры — могут внести конструктивные предложения и разработки, направленные на ускорение реализации Продовольственной программы, позволяющие оптимизировать использование имеющихся ресурсов.

Многое зависит и от потребителя. Главное здесь — бережное, заботливое и уважительное отношение к хлебу и любому другому продукту труда крестьянина и рабочего. И, разумеется, нужна дисциплина технологическая, трудовая и государственная. Любое умное и научно обоснованное решение воплощается в жизнь лишь при повседневной и последовательной борьбе за его реализацию. Потому Продовольственная программа — задача всенародная, задача первостепенная для каждого советского человека.



Доильные аппараты установлены прямо на пастбище.



ДЛЯ СОЗДАНИЯ АПК

Второй год XI пятилетки. В стране создается единый Агропромышленный комплекс (АПК), принята Продовольственная программа. В 1982 году в соответствии с директивами XXVI съезда КПСС и решениями ноябрьского (1981 год) Пленума ЦК КПСС на развитие всех звеньев АПК будет направлено 110 миллиардов рублей.

Перед вами карта, на которой показаны основные пусковые объекты 1982 года. Здесь и откормочные комплексы, и тепличные комбинаты, и мелиоративные системы. Элеваторы, птицефабрики, заводы по приготовлению кормов... Далеко не все можно нанести на карту. Так, например, в текущем году будет введено в эксплуатацию 11 тысяч километров внутрихозяйственных дорог с твердым покрытием. Почти на 140 тысяч километров протянутся новые линии электропередач. Они позволят электрифицировать значительное число животноводческих ферм и комплексов.

Расшифруем значки, нанесенные на карту.

Животноводство объявлено ударным фронтом текущей пятилетки. Особое внимание уделяется внедрению промышленных технологий в производство мяса. Поэтому в 1982 году будет продолжено строительство крупных животноводческих комплексов и механизированных ферм. На эти нужды ассигновано 4,3 миллиарда рублей.

Не меньшее внимание уделено и молочным комплексам. Поставлена задача — довести среднегодовой удой от каждой коровы в среднем по стране до 3 тысяч килограммов. Для достижения этого рубежа необходимо совершенствовать селекционно-

● НАУКА И ТЕХНИКА — СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Основной задачей агропромышленного комплекса является надежное обеспечение страны продовольственным и сельскохозяйственным сырьем.

В целях успешной реализации продовольственной программы обеспечить единое планирование, пропорциональное и сбалансированное развитие отраслей агропромышленного комплекса, значительное укрепление его материально-технической базы, совершенствование связей между отраслями, организацию четкого их взаимодействия по наращиванию производства сельскохозяйственной продукции, улучшению ее сохранности, транспортировки, переработки и доведению до потребителя.

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года.



племенную работу и укреплять кормовую базу.

Увеличение производства кормов идет по двум основным направлениям. Во-первых, более интенсивно используются угодья колхозов и совхозов и, во-вторых, строятся новые комбинаты по производству кормов. Только за счет централизованных капитальных вложений в текущем году должны быть построены заводы общей производительностью 9,6 тысячи тонн кормов в сутки. Возрастет и производство белково-витаминных добавок.

В текущем году войдут в строй новые птицефабрики, в том числе для содержания 3,1 миллиона кур-несушек и для выращивания 100 миллионов цыплят-бройлеров.

К началу жатвы-82 будут введены в строй крупные элеваторы, оснащенные самым совершенным оборудованием.

27,4 миллиарда рублей будет израсходовано в текущем году на дальнейшее развитие перерабатывающей базы мясо-молочной промышленности. Ставится задача — перейти на приемку сырья непосредственно в местах его производства. В связи с этим будут реконструированы действующие и построены новые молочные заводы и крупные мясокомбинаты.

Переработка сельскохозяйственной продукции — важнейший резерв борьбы с потерями. В 1982 году только в системе Министерства плодоовощного хозяйства намечен ввод новых консервных заводов общей производительностью 199 миллионов условных банок в год.

Современное земледелие немыслимо без мелиорации, без применения минеральных удобрений, без совершенной сельскохозяйственной техники.

Мелиорируемые земли занимают лишь 9 процентов земельных угодий страны, но они дают около трети всей сельскохозяйственной продукции. В 1982 году расходы на мелиорацию составят почти 10 миллиардов рублей. Крупные оросительные системы появятся на Северном Кавказе, в Поволжье, в Средней Азии, на Дальнем Востоке, в Нечерноземье.

Из всех факторов повышения урожайности на долю минеральных удобрений приходится более половины. В этом году производство минеральных удобрений возрастет на 3,1 миллиона тонн.

С каждым годом возрастает энерговооруженность на одного работника сельского хозяйства. В 1982 году на поля страны выйдут новые машины, облегчающие земледельцам их нелегкий труд.

Расширяется и тепличное хозяйство страны. Только в системе Министерства плодоовощного хозяйства в этом году будут введены в строй комбинаты площадью 233 гектара.

В успешное выполнение плана второго года пятилетки, года 60-летия образования СССР должны внести свой достойный вклад все работники, от которых зависит повышение эффективности земледелия и животноводства.

(Материал подготовлен на основе плаката «Агропромышленному комплексу расти и развиваться». Издательство «Плакат», Москва, 1982 год.)

ЩИТ ПРОТИВ СЕЛЯ

Многим горным и предгорным районам земного шара угрожают селевые потоки — бедствие коварное и грозное. Поток воды и грязи вперемешку с валунами внезапно срывается со склонов гор и несется вниз со скоростью экспресса, сметая все на своем пути.

Опасность зарождения селей существует на значительной части территории Японии, Австрии, много селевых очагов в Италии, Франции, Швейцарии, США и других странах. В СССР более 25 процентов территории горных и предгорных районов подвержено ударам селя. Это прежде всего Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Узбекистан, Армения, Азербайджан, Грузия. Селеопасные зоны есть в Закарпатье, в Хибинах, на Камчатке, в Сибири возле Баргузинского хребта, даже в такой северной части страны, как район Норильска на плато Путоран.

Проблема противоселевой защиты приобрела в нашей стране государственное значение.

Большое внимание уделяют защите от разрушительного действия селей в Казахской ССР. Здесь впервые в нашей стране создана мощная специализированная организация — Главное управление по строительству и эксплуатации селезащитных сооружений при Совете Министров Казахской ССР — «Казглавселезащита», которая выполняет проектные и научные работы, а также планирует, строит и эксплуатирует обширный комплекс противоселевых сооружений. Вниманию читателей предлагается рассказ специалистов «Казглавселезащиты».

Литературная запись специальных корреспондентов журнала «Наука и жизнь» В. БУРЕНКОВА и Н. КУДРЯШОВА.

ШИРОКИЙ КОМПЛЕКС

А. ХЕГАЙ, заместитель начальника «Казглавселезащиты».

— Посмотрите на карту. Основная территория Казахстана — это степи, солончаки и даже пустыни. Лишь на юго-востоке республики природа расщедрилась, создав своеобразный оазис. Поэтому здесь велика плотность населения, весьма развита промышленность, много плодородной возделанной земли. Наконец, на юге в предгорье сформировалась обширная зона отдыха и туризма

Но как раз эти районы юго-востока, если можно так выразиться, очень селеопасны. Под угрозой находится цепочка городов: Талгар, Каскелен, Иссык, Сарканд, Текели и другие. Как известно, в селеопасной зоне расположена и столица Казахской ССР—Алма-Ата. Горные ущелья, выходящие к городу, можно сравнить с заряженными пушечными стволами. Реки Малая и Большая Алматинки, их притоки в летнюю пору в любую минуту могут обрушить сель на город, что случалось не раз.

15 июля 1973 года на леднике Туюксу один из сотрудников сектора географии АН Казахской ССР записал в дневнике наблюдений: «15.00. Резко поднялся уровень воды в верхнем моренном озере. Начался ее сброс в нижнее озеро. 15.30. Перемычка, разделяющая озера, разрушена, в проран шириной 10 метров хлынула вода. 16.00. Нижнее озеро переполнено. Поток устремился вниз, размывая, увлекая за собой каменные морены и накопившиеся на зыбкой основе вечной мерзлоты многометровые наносы грязи».



Селевой поток, спускаясь по 25-километровому серпантину ущелья, набрал высокую скорость, резко возросла его мощность. В двух местах ущелье пересекали металлические 10-метровые селеуловители: стальные балки и тросы, закрепленные в граните. Каждая из этих мощных конструкций держалась меньше минуты. Поток высотой в 15 метров, словно споткнувшись на секунду, замирал и снова мчался вниз. Когда он ударил в тело плотины Медео, всплеск взметнулся выше ее гребня. Плотина выдержала удар колоссальной силы, погасила высокую скорость потока. Специалисты потом оценили его мощность в 120 миллионов лошадиных сил. Но трижды еще на плотину набегала и затем спадала селевая волна. На снимке: район зарождения селевого потока 1973 года на высоте 3500 метров. Х — верхнее моренное озеро у ледника Туюксу. ХХ — нижнее моренное озеро. Трасса, по которой шел сель, обозначена стрелками. Видны тракторные проезды для выполнения противоселевых работ.

Улучшить охрану природы .., повысить темпы работ по рекультивации земель, обеспечить их защиту от селей.

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990.

Именно Малая Алматинка в июле 1921 года вынесла на улицы Алма-Аты свыше 3 миллионов кубометров грязекаменной массы.

Предвидеть появление селя, прогнозировать его разрушительную силу чрезвычайно трудно, подчас невозможно До самого последнего времени не удавалось выявить даже количественные характеристики селевого потока: ведь сель появляется внезапно, действует кратковременно и катастрофично.

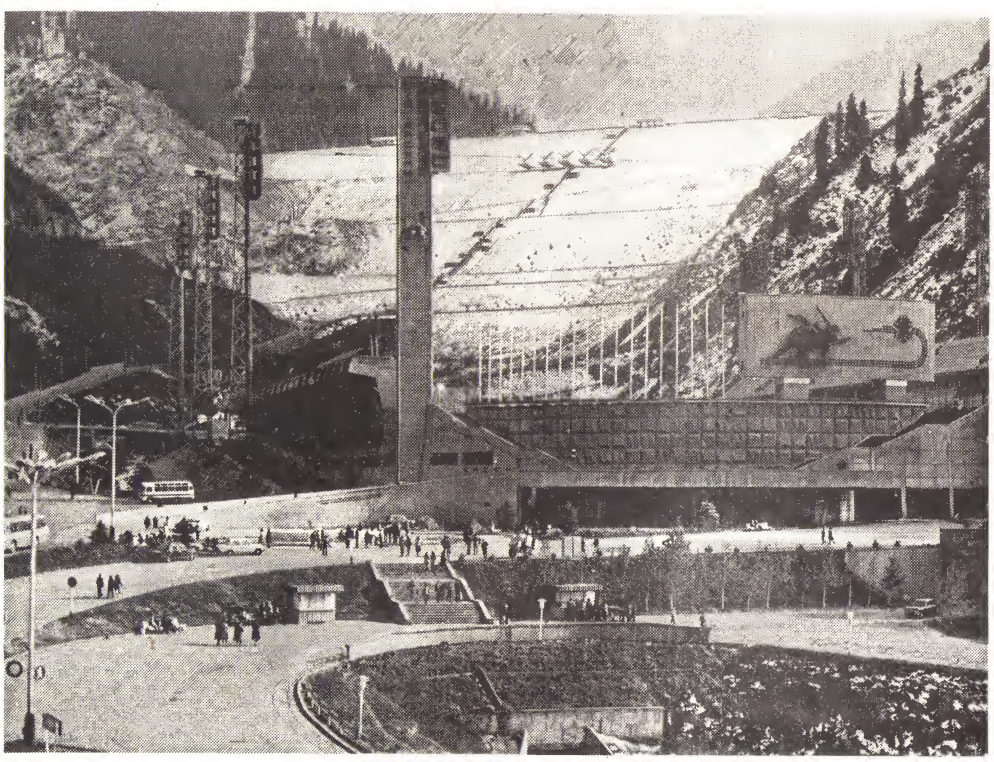
Как же защищаться от селя? Выход один: необходимо поставить перед ним преграду. Но какой должна быть такая преграда? Вопрос долгое время оставался без ответа, хотя искали этот ответ во многих странах. Строились селеуловители, устраивались селеловушки разных конструкций. Но все эти сооружения не гарантировали полную безопасность и нередко не могли сдержать удар селя.

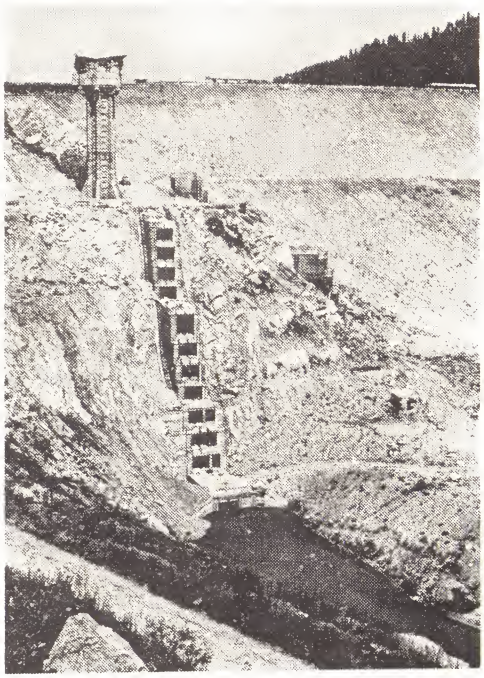
Утром 21 октября 1966 года в урочище Медео близ Алма-Аты на пути возможного селевого потока с помощью очень мощного направленного взрыва выросла 110-метровая плотина. В печати, в том числе и в журнале «Наука и жизнь», достаточно подробно рассказывалось об интересных, смелых научно-технических решениях, связанных с этим сооружением. Я бы только хотел отметить, что создание плотины в Медео означало принципиально новый, оригинальный поворот в поиске эффективных средств селезащиты. Ведь именно плотина в Медео 15 июля 1973 года впервые в мировой практике сдержала сель огромной разрушительной силы, который шел 15-метровым валом со скоростью более 10 метров в секунду.

Но эта плотина при всей своей значимости не решает всех проблем, связанных с защитой Алма-Аты от селевых потоков, хотя бы потому, что к городу выходит несколько ущелий. Достаточно привести такой пример. В августе 1977 года по реке Большая Алматинка прошло около 400 селевых волн-валов. Эти волны, достигающие в высоту 10—12 метров, заполнили живо-

Камненабросная плотина в урочище Медео — сооружена взрывным способом впервые в мировой практике. Высота плотины — 150 метров, длина по гребню — 530 метров, ширина основания — 800 метров. В тело плотины уложено 8,5 миллиона кубометров грунта, в том числе направленными взрывами — более 2,5 миллиона кубометров, остальная часть досыпана механизированным способом.

Емкость созданного селехранилища достигла 12,6 миллиона кубометров, оно позволяет задержать три таких катастрофических потока, как сель 1973 года.





Одна из серьезных проблем, которую приходится решать создателям селезащитных плотин,— быстрый сброс воды в нижний бьеф после заполнения селехранилища в верхнем бьефе. Так, сель 1973 года моментально закупорил все водосбросы плотины в Медео, и вода начала заполнять селехранилище. Возникла угроза прорыва плотины. Пришлось срочно организовать откачку воды в верхнем бьефе, а также строить аварийный водосброс.

Сейчас плотина в Медео оборудована комплексом устройств для отвода воды. В ее левой части проложен туннельный водосброс длиной 540 метров, сечением 16 квадратных метров. Сооружен и дублирующий водосброс длиной 460 метров. В верхнем бьефе плотины устроена система шахтных водоприемников, расположенных на различных отметках по вертикали от дна селехранилища до гребня плотины. Сооружен и башенно-щелевой водосброс. Вся система сооружений расположена вне действия динамической оси потока, что обеспечит их надежную работу во время удара селевых волн. На снимке: башенно-щелевой водосброс плотины в Медео. Щели — водоприемные отверстия разного сечения. В нижней части селехранилища они принимают воду со многими примесями, по сути дела, жидкую грязь, в верхней части — чистую воду.

писную горную долину грязью, крупными валунами, причинили значительные разрушения.

Плотина в Медео — лишь начальное звено формирования селезащитной системы Алма-Аты. Сегодня селезащита в Казахстане —это широкий комплекс исследований, проектно-конструкторских работ, обширная строительная программа. Сооружаются крупные плотины, водосбросные каналы, стабилизируются селевые русла и укрепляются берега рек, организована служба специального наблюдения и т. д. Судите сами, зона наших действий распространяется на площадь в 40 тысяч квадратных километров.

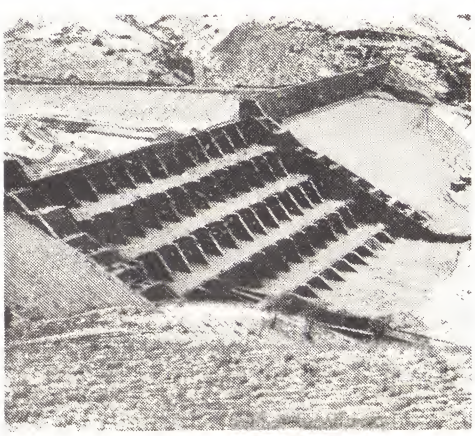
Еще подчеркну, что все, что у нас создано и делается,—результат взаимообогащения и взаимообмена научно-техническим потенциалом со многими районами и республиками страны.

Если говорить конкретно об Алма-Ате, то сегодня город имеет генеральную схему защиты от селя (см. 2—3-ю стр. цв. вкладки), которая подготовлена после многолетних научно-технических и проектных разработок. Основа этой схемы —создание крупных селезадерживающих плотин.

Первая из них, как уже говорилось, поднялась в 1966 году в урочище Медео на реке Малая Алматинка. И на той же реке на высоте 3000 метров строится еще одна камненабросная плотина, правда, гораздо меньших размеров. Это сооружение поможет в значительной степени нейтрализовать крупные потоки непосредственно в очагах их зарождения — уже в самом начале пути. Плотина также задержит селевые наносы и тем самым облегчит работу нижнего главного селехранилища Медео.

Но это еще не все. Одновременно мы особым образом укрепляем —стабилизируем русла, берега Малой Алматинки и ее притоков, устанавливаем металлические конструкции для задержки наносов, прокладываем автодороги и линии связи для обслуживания противоселевых устройств.

Примерно тот же принцип используется и для защиты западной части города, куда



Для защиты западной части столицы Казахстана на реке Большая Алматинка построена 40-метровая монолитная железобетонная ячеистая плотина. Ее длина по гребню — 400 метров, ширина основания — более 200 метров. В тело плотины уложено 85 тысяч кубометров железобетона. Ячейки плотины размером 17 на 18 метров заполнены валунно-галечным грунтом — его потребовалось около 1 миллиона кубометров. Емкость созданного селехранилища — 14,5 миллиона кубометров. Для автоматического сброса воды с любого горизонта селехранилища предусмотрен комплекс специальных сооружений.



Чтобы предупредить зарождение гляциальных селей, работники «Казглавселезащиты» производят принудительный спуск моренных озер. С этой целью чаще всего разбираются моренные перемычки. Из-за того что действовать приходится на большой высоте, в труднодоступной местности, практически невозможно использовать технику. Поэтому работы ведут в основном взрывным способом и вручную. Чтобы не нарушить систему пустот, по которым из морен уходит вода, взрывы выполняются мелкими зарядами, а разборка морены ведется тонкими (не больше 50 см) слоями.
Технологию работ часто приходится менять, так как морены по своей структуре чрезвычайно различны. Иногда в нижней части морены устраиваются водосбросные каналы, и только потом начинается разборка верхней части. В других случаях для опорожнения озера устраиваются траншеи. На снимке: разборка перемычки (на переднем плане) одного из моренных озер Заилийского Алатау.

спускается с гор еще одна река — Большая Алматинка. В нижней ее части построена 40-метровая железобетонная плотина с селехранилищем. В верховьях реки на высоте 2500 метров наращивается существующая плотина, чтобы предотвратить прорыв Большого Алматинского озера. И здесь стабилизируются берега, русла, устраивается каскад крупных наносоуловителей.

Все это меры одного порядка, подразумевающие встречу с уже готовым селем, защиту от него. Но мы действуем и другим путем — по возможности предупреждаем зарождение селей. Сама природа подсказала этот путь на примере реки Средний Талгар. В прошлом здесь нередко возникали селевые потоки из-за того, что сток с ледника попадал в котловину, вода накапливалась и прорывала перемычку. Со временем эта перемычка полностью разрушилась. Ледниковая вода пошла без задержки в русло реки. Селевая деятельность практически затухла.

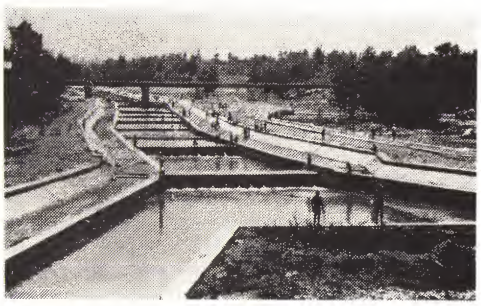
Теперь такого рода перемычки мы разрушаем сами, конечно, при благоприятных условиях. Впервые подобная операция осуществлена на озерах группы ледников Туюксу в бассейне реки Малая Алматинка.

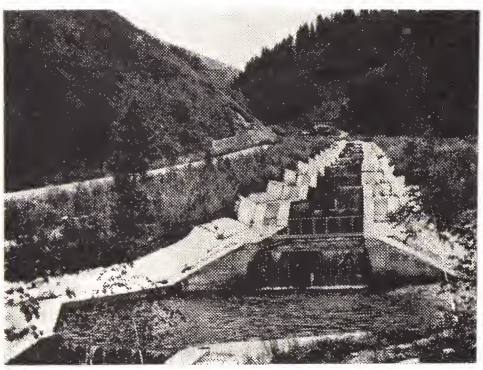
РУКОТВОРНЫЙ СЕЛЬ

А. ДЕГОВЕЦ — начальник отдела научно-технической информации «Казглавселезащиты».

—Для расчетов селезащитных сооружений последних лет мы используем не только экстремальные характеристики ранее прошедших селевых потоков. Ряд важных параметров был получен за счет моделирования селевой деятельности в естественных условиях.

Подходящий участок был найден после тщательного изучения аэрофотоснимков Заилийского Алатау. Это Чемолганское ущелье близ Алма-Аты длиной около километра и глубиной около пятидесяти метров. Здесь поставили плотину. Пока шла подготовка к эксперименту, искусственное моренное озеро накопило около 50 тысяч





Берега, русла горных рек при проходе селевого потока размываются, становясь как бы «помощниками» селя. После же прохождения потока их формы неузнаваемо меняются. Так, русло Большой Алматинки после прохода селевого потока поднялось в некоторых местах на 8 метров — на такую высоту отложились наносы.

Чтобы предупредить подобные явления, берега и русла горных рек особым образом укрепляют — стабилизируют. Для этих целей, как правило, используются железобетонные элементы. Из них устраивают искусственные берега по особой геометрической схеме, чтобы предотвратить размыв и снизить скорость потока. С этой же целью русло реки расчленяют на секторы небольшими перемычками, чтобы возникло множество порожков. При этом достигается и определенная декоративная цель — возникает множество маленьких красивых водопадов. На снимках — стабилизация берегов и русла реки Малая Алматинка и ее притока — реки Кимасар (внизу).



«Сначала издали донесся звук, похожий на артиллерийскую канонаду. Солнце исчезло, и на землю опустился странный серовато-мрак. И вдруг навстречу двинулась густая чернильная стена. Горы под ногами отчетливо задрожали. Ущелье наполнилось невероятным гулом и грохотом, поднялся непроницаемый черный туман, который рассекали широкие огненные вспышки. Из черного ревущего провала, будто из кратера вулкана, взвивались на 60-метровую высоту огромные, в десятки тонн, обломки скал и врезались в откосы». Так описывает очевидец сель, уничтоживший в июле 1963 года за считанные минуты красивейшее озеро Иссык. Оно образовалось в результате оползня 6 тысяч лет назад на высоте 1744 метра. Объем его составлял 17 миллионов кубометров, площадь — 0,9 квадратного километра, а глубина — до 50 метров. Селевой поток, родившийся в отложениях морены Жарысайского ледника на высоте более 2200 метров, набрав огромную скорость в русле реки Иссык, обрушил в озерную котловину около 6 миллионов кубометров грязекаменной массы. Уровень озера повысился на 1,5 метра, низовой откос был размыт. Вода, устремившись в горную долину, расположенную ниже, опустошила ее. Были разрушены ряд предприятий и жилых домов в городе Иссыке. На снимке: проран озера Иссык после селя 1963 года.

кубометров воды. Перед «пуском» селя на всем его пути были установлены десятки приборов и датчиков самого разнообразного назначения. Приготовили все необходимое для киносъемки.

По сигнальной ракете в плотине были подняты щиты затвора. Хлынула вода. Поток сбил первый валун, второй, обрушил массив глинистого берега... Возник рукотворный сель.

Эксперименты проводились сотрудниками Казахского гидрометеорологического института с 1972 по 1979 год несколько раз. И ценно то, что удалось воссоздать потоки по своим размерам и характеристикам, не уступающие среднему селю. О важности полученных результатов свидетельствует хотя бы то, что впервые, например, выявлены механизмы формирования и движения селей.

СИГНАЛ О СЕЛЕ

В. РЫНДИНА, главный специалист «Казглавселезащиты».

— Мы научились достаточно надежно защищаться от селей, в какой-то мере упреждать их. Теперь учимся прогнозировать. Заблаговременно предупредить о том, что к такому-то сроку такое-то моренное озеро «созреет» и устремится вниз, порождая сель,— вот наша задача.

Но вся сложность в том, что моренных озер великое множество и ведут они себя очень по-разному. Общая площадь ледников в Казахстане превышает 2 тысячи квадратных километров. А лед живет, постоянно движется, то наступая, то отступая. И вместе с ним живут озера, рождаясь, пополняясь, высыхая, исчезая...

Тем не менее сейчас каждое моренное озеро в зоне Заилийского Алатау имеет собственный своеобразный паспорт, где ежегодно фиксируются все изменения в его режиме, и прежде всего состояние перемычек, водосбросных каналов, действие фильтрационного стока и т. д. Эти данные как бы составляют канву прогнозирования, к которой требуется добавить сезонные наблюдения.

Поэтому, когда приближается летний селеопасный период, наших специалистов и гидрологов, вооруженных приборами, радициями, забрасывают вертолетами в верховья селеопасных рек, на моренные озера. Только в Алма-Атинской области создается до 40 таких наблюдательных постов. Три раза в сутки отсюда передается информация на Главный диспетчерский пункт. Сюда же в дни особой опасности поступают сведения о визуальных наблюдениях со специального патрульного вертолета.

На Главном диспетчерском пункте необходимо по характеру весьма обильной и достаточно сырой информации дать заключение о степени селеопасности. Вот почему гидрологи, дежурящие посменно у большой рельефной карты наблюдаемой зоны, кроме немалого опыта, должны обладать аналитическим складом ума и быстрой реакцией, держать в памяти множество сведений о зоне наблюдения, чтобы по малейшим изменениям сделать правильный и быстрый прогноз.

Такой прогноз в случае необходимости защиты или эвакуации населения передается в различные организации. А на основе всей информации ежедневно выпускается бюллетень о гидрометеорологической обстановке в бассейнах селеопасных рек.

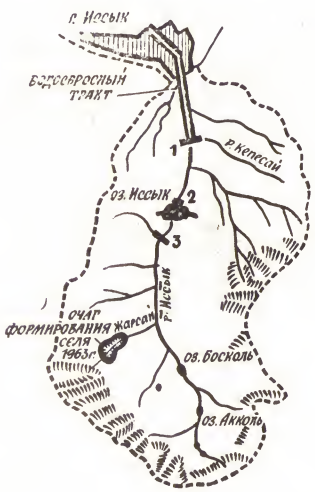
Все это уже не раз позволяло предупреждать угрозу. Когда в июне 1977 года удалось зафиксировать зарождение селевого потока в бассейне Большой Алматинки, все, кто там находился, были вовремя предупреждены, удалось даже дать сведения о скорости продвижения передовой волны. В 1980 году при очередном аэровизуальном облете селеопасных бассейнов заметили, что состояние одного из моренных озер достаточно опасно, что его параметры выбиваются из привычной нормы. Предупреждение пришло за сутки до селя. Вовремя были эвакуированы пионерские лагеря, предупреждены жители дачных поселков, туристы. В прошлом году в четыре часа утра пошел сель в ущелье Кумбельсу.

Сейчас в бассейне реки Иссык сооружается комплекс противоселевых сооружений. Дело в том, что в Иссыкском завале при прорыве озера образовался проран — нарушилась естественная преграда на пути селей. Кроме того, возникла опасность, что очередные селевые потоки будут и дальше разрушать завал, захватывая накопленные здесь отложения. Ведь высота завала около 300 метров, и задержал он за годы своего существования около 80 миллионов кубометров селевых и озерных отложений.

Поэтому главная часть противоселевого комплекса — сооружение 53-метровой каменнабросной насыпной плотины для перекрытия прорана. В недалеком будущем река Иссык, встретив преграду, вновь начнет заполнять озерную котловину. Правда, параметры нового озера по сравнению с прежними уменьшатся — объем его составит более 5 миллионов кубометров, а площадь — 0,49 квадратных километра. Озерная котловина будет служить селехранилищем. В случае возникновения в верховьях селеопасной ситуации вода из озера может быть заблаговременно спущена. Попутно решаются задачи ирригации. Задерживая воду в озере в период избытка и отдавая ее в маловодье, можно будет дополнительно оросить 2600 гектаров земли.

Ниже озера, где в реку Иссык впадает несколько селеопасных притоков, построят селеуловитель и канал для пропуска паводковых вод через город Иссык. А в верховье реки предусматривается строительство каскада сквозных сооружений из сборного железобетона для задержки селевых наносов.

Схема расположения противоселевых сооружений в бассейне реки Иссык.



Через несколько минут после рождения потока информацию получили все заинтересованные организации.

Но это лишь начальная стадия прогнозирования. Сейчас ученые и проектировщики работают над созданием автоматизированной системы контроля гидрометеорологических и селеметрических параметров в бассейнах рек Заилийского Алатау. Это большое и чрезвычайно перспективное дело.

С ПОЗИЦИЙ ЭКОНОМИКИ

А. ВОРЖЕЦОВ, начальник управления эксплуатации «Казглавселезащиты».

— Подготовка генеральных схем противоселевой защиты для шести областей Казахстана, проекты противоселевых сооружений для цепочки городов у подножия Заилийского Алатау, создание противоселевого комплекса, который практически впервые разрешил сложнейшие проблемы защиты крупного города Алма-Аты от селевых потоков, — все это потребовало много усилий, значительных средств.

Конечно, количественная сторона дела — выполненные и выполняемые объемы работ сами по себе немаловажны. Но значимость их со временем возрастает еще больше. Ибо мы не идем по следам селя, а упреждаем его, не допуская ущерба, который мог быть очень значительным.

Сопоставьте такие данные. После селя, обрушившегося на Алма-Ату в июле 1921 года, материальный ущерб составил около 50 миллионов рублей. Вся страна пришла тогда на помощь Алма-Ате. В июле 1973 года объем селевого потока, который мчался с гор к городу, был втрое большим—1,5 миллиона кубометров. И город, к которому стремился поток огромной разрушительной силы, уже был другим, несопоставимым по уровню своего развития, числу жителей, значимости материальных ценностей. На пути этого небывалого селя встала плотина в Медео, защитившая столицу Казахстана, предотвратившая жертвы и разрушения.

А вот иной ход событий. Сейчас одно из первых мест в мире по числу противоселевых сооружений занимает Австрия (около 65 тысяч вместе с противолавинными и противопаводковыми устройствами). Основная их часть была построена после катастрофы 1965—1966 годов, когда от стихийных бедствий погибло более 1500 человек и был причинен колоссальный материальный ущерб. А если бы сооружения появились раньше? Счет был бы иной— только затраты на их строительство.

И еще об одной стороне экономической значимости селезащиты. Как правило, сооружения, преграждающие путь селю, строятся в ущельях, и тем самым они попутно охраняют природу, живописность этих мест, столь привлекательных для отдыхающих и туристов. Более того, эти сооружения со временем становятся как бы неотъемлемой частью окружающего природного пейзажа. Такой достопримечательностью стала плотина в Медео. Вместе с ледовым комплексом, гостиницей, вершинами снежных гор, темными пирамидами тяньшаньских елей она создает неповторимый своеобразный ансамбль.

Наконец, мы стремимся к тому, чтобы система селезащиты стала многоцелевой, то есть преграждала путь не только селю, но и снежным лавинам, оползням, обвалам. Кроме того, при создании противоселевых сооружений нередко появляется возможность увеличивать площадь орошаемых земель, улучшать водоснабжение городов и населенных пунктов. И эти возможности мы все чаще и чаще используем.

ЭСТАФЕТА ДРУЖБЫ И ПОДВИГА

Раздел ведут Б. КАПТЕЛОВ, Л. ШАПИРО (Центральный Государственный архив Октябрьской революции СССР).

БРАТСКОЕ СОДРУЖЕСТВО НАРОДОВ

История еще не знала такого массового героизма, мужества, стойкости и отваги, какие были проявлены советским народом в годы Великой Отечественной войны. Страна превратилась в единый боевой лагерь. Оставшиеся на производстве старались трудиться так, чтобы выпуск продукции для фронта неуклонно возрастал. Основная тяжесть снабжения фронта всем необходимым легла на восточные районы РСФСР, Казахстан, Среднюю Азию и Закавказье.

НИ ШАГУ НАЗАД

Дорогие друзья! Трудящиеся Казахстана услышали вчера по радио сообщение о том, что часть, которой командует генерал-майор Панфилов, на дальних подступах к Москве героически сражается с врагом, отражая его бешеный натиск. И мы сказали с гордостью: «Это наши храбрые земляки, наши славные боевые товарищи! Да, это они!»...

Привет вам, мужественные красные воины! Вечная слава павшим смертью храбрых на полях сражений!..

В эти грозные дни решающих боев с гитлеровскими полчищами далекий Казахстан вместе с вами. Всеми силами ваша родная республика помогает фронту. Этой мыслью живет каждый рабочий, колхозник, интеллигент. Балхаш, Лениногорск, Чимкент, Гурьев, Караганда шлют на фронт столько меди, свинца, угля, нефти, сколько надо, чтобы разгромить врага. Никогда еще промышленность нашей республики не давала столько продукции, сколько дает в эти дни. Колхозники Казахстана, рабочие МТС и совхозов, не жалея сил, работают над тем, чтобы сытно накормить, тепло одеть и обуть бойцов. Казахстан отправил и продолжает отправлять на фронт все в больших количествах теплые вещи... Трудящиеся Казахстана дают вам слово — работать еще лучше, сделать для фронта все, что потребуется. Самоотверженной работой мы будем все увеличивать свою помощь фронту. Боевой привет вам, товарищи! Будьте смелыми, бесстрашными и беспощадными к врагу. Пусть содрогнется он в страхе, услышав имя части, которой гордится сегодня Казахстан.

Из письма ЦК КП(б)К к бойцам 316-й стрелковой дивизии. 28 октября 1941 г.



К ВОИНАМ-УЗБЕКАМ

Вольный сын и свободная дочь узбекского народа! Твой народ является детищем Советского Союза. Русский, украинец, белорус, азербайджанец, грузин, армянин, таджик, туркмен, казах и киргиз совместно с тобою в течение двадцати пяти лет днем и ночью строили наш большой дом, нашу страну, нашу культуру... Теперь же в дом твоего старшего брата — русского, в дом твоих братьев — белоруса и украинца — ворвался германский басмач... Ты должен не ждать, когда коварный и кровожадный разбойник ворвется в твою улицу и квартал, а отогнать его от порога дома твоих братьев. Ведь твоя улица начинается в Белоруссии, а дом украинца — в твоей махалле.

Из обращения трудящихся Узбекистана. «Правда». 31 октября 1942 г.

В ФОНД ОБОРОНЫ

По сумме взносов в Фонд обороны Родины первое место занимает Москва, затем идут Хабаровский край, Казахская ССР, Узбекская ССР, Азербайджанская ССР.

«Правда». 19 ноября 1941 г.

ТЕПЛАЯ ОДЕЖДА ДЛЯ ФРОНТОВИКОВ

Любая помощь фронту усиливает наш отпор врагу, ускоряет час окончательного и полного разгрома гитлеровских оккупантов. Хорошо понимая это, трудящиеся и колхозники Геокчайского района не прекращают сбор теплой одежды для бойцов Красной Армии.

В районный пункт по приему теплых вещей уже поступило 450 пар джорабов, 540 пар шерстяных перчаток, свыше 200 стеганых ватных шаровар, около 150 телогреек, 60 меховых тулупов, 376 шапок-ушанок, 379 овчин, 639 пар теплых брюк, 2256 килограммов шерсти и пр.

«Бакинский рабочий». 22 февраля 1942 г.



Дети киевского детского дома № 7 были эвакуированы во время войны в Узбекистан, в колхоз имени Ф. Энгельса Наманганского района. 1944.



Подвешиваются бомбы к самолету Героя Советского Союза А. Н. Витрука. Киев, 1944.

НА СТРОИТЕЛЬСТВО ТАНКОВОЙ КОЛОННЫ

Бригада знатной трактористки депутата Верховного Совета СССР Паши Ангелиной работает в Буденновской МТС Западно-Казахстанской области. План тракторных работ текущего года она перевыполнила на 1700 гектаров, сэкономила 12 тонн горючего. Поднято 1150 гектаров зяби — на 510 гектаров больше задания. По-фронтовому бригада взялась за ремонт тракторов. За первую неделю она выпустила три трактора. В фонд героических защитников Сталинграда бригада отчислила стоимость 400 трудодней и внесла на строительство танковой колонны «За Радянську Украину!» 6 тыс. рублей.

«Правда». 1 декабря 1942 г.

С первых дней войны развернулось всенародное патриотическое движение за оказание всенародной помощи Советской Армии. Широкий размах получило оно после призыва тамбовских колхозников об отчислении личных сбережений на строительство танков, самолетов и других видов вооружения. В течение двух недель тамбовские колхозники собрали 40 миллионов рублей на строительство танковой колонны «Тамбовский колхозник». Колхозники Саратовской области из своих сбережений внесли 33 500 тысяч рублей на строительство боевых самолетов Сталинградскому фронту.

Люди различных наций, профессий и возрастов приняли активное участие в этом движении. Колхозник Оренбургской области Иван Болотин внес в Фонд обороны 120 тысяч рублей, азербайджанец Сулейманов Амир Кара-оглы отдал на вооружение 250 тысяч рублей, вклад казаха Кулача Боймагамбетова в Фонд обороны — 325 тысяч рублей.

ВСЕ ДЛЯ ФРОНТА

Урал. Коллектив крупнейшего киевского завода «Большевик» встретил 25-ю годовщину Советской Украины в глубоком тылу. Здесь в одной шеренге с трудящимися индустриального Урала украинцы самоотверженно работают для фронта, выпуская вооружение.

Рабочие завода «Большевик» обязались в несколько раз увеличить выпуск боевой продукции. Свое слово они сдержали. Годовой план перевыполнен, производство возросло в шесть раз.

В напряженном труде выросли новые стахановцы. Тысячниками стали слесарь Сошко, дающий 30—35 норм в смену, Кушнир, Афанасьев и другие. Бригады Дацюка и Кашука ежедневно превышают задания в 3—4 раза. На завод пришли новые рабочие. Кадровики-украинцы передают им свой богатый опыт, обучают своему мастерству.

«Советская Украина». 5 января 1943 г.



Механик строительно-монтажного треста Н. П. Панкратов передает сыну Александру танк, построенный на личные сбережения. 1943.

АЗЕРБАЙДЖАН. ПИСЬМО ВОИНОВ МАТЕРИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА АЗИ АСХАНОВА

Дорогая мать Нуши! Примите от фронтовиков — черноморских моряков горячий краснофлотский привет.

Спасибо Вам, что Вы воспитали такого отважного, храброго воина, достойного по-



«Все для фронта, все для победы!». Это был не просто лозунг, но закон жизни тех дней для всего тыла нашей страны. На снимке — передовики Чимкентского свинцового завода имени М. И. Калинина Б. Шалбадаев и С. Аширбеков укладывают свинец в штабели. 1942.

Бригада артистов Казахской филармонии выезжала с концертами на фронт. После концерта, на снимке — народные артисты Казахской ССР Елюбай Умурзанов (второй справа) и Джусубек Елебеков (шестой справа). 1943.



томка Джеваншира и Бабека, каким является Ваш сын Ази. Его боевые подвиги воодушевляют нас на новые героические дела. Они служат нам примером доблести и отваги. Заверяем Вас, что, выполняя первомайский приказ Верховного Главнокомандующего, мы потопим в волнах Черного моря всех врагов нашей любимой Советской Родины! Победа будет за нами! Желаем Вам здоровья и долгих лет жизни!

Из письма черноморских моряков.
25 мая 1943 г.

ДЛЯ ОСВОБОЖДЕННЫХ РАЙОНОВ УКРАИНЫ

Тбилиси. Огромные ящики с машинами, инструментами и материалами грузят на товарные платформы. На ящиках лаконичная надпись «Для Украины». Это отправляется партия оборудования, собранного на предприятиях Грузии для возрождающейся украинской промышленности.

Братская помощь Грузии в восстановлении народного хозяйства Украины растет с каждым днем.

«Правда». 25 марта 1944 г.

●

По грунтовым и железным дорогам страны движутся тысячные гурты крупного рогатого скота и овец на Украину. Трудящиеся братских республик — Казахской, Узбекской и Туркменской ССР — отправили на Украину 12 700 голов крупного рогатого скота и 20 300 овец. Автономные республики — Башкирская, Чувашская, Мордовская, Татарская и Марийская — отправили 10 400 голов крупного рогатого скота и 11 900 овец. Рязанская, Куйбышевская, Саратовская, Тамбовская, Чкаловская, Пензенская и Ростовская области — 6500 голов крупного рогатого скота и 13 500 овец. Кроме того, подготовлено к отправке еще 103 200 голов крупного рогатого скота и 343 200 овец.

В пути следования организованы пункты кормления, отведены хорошие пастбища. Скот сопровождают опытные чабаны и гуртоправы. Часть закупленного скота уже прибыла в Запорожскую область...

«Правда Украины». 2 июля 1944 г.

●

Сотрудничество и братская помощь советских республик ярко проявились в движении по установлению шефства над освобожденными районами.

Азербайджанская ССР шефствовала над Ставропольским краем, Узбекская ССР — над Днепропетровской областью, Ашхабадская область — над Ельней и Ельнинским районом Смоленской области, Казахская ССР — над рядом районов Ленинградской, Сталинградской и Калининской областей. В стране не было ни одного города или района, которые бы не принимали участия в возрождении хозяйства освобожденных районов.

ДАВЛЕНИЕ ПЛЮС СДВИГ

В Институте химической физики АН СССР, в лаборатории академика Н. С. Ениколопова ведутся исследования химических процессов, протекающих в условиях высоких давлений и сдвиговых деформаций. Эксперименты привели к интереснейшим результатам, позволяющим заявить о возникновении новой отрасли химии.

Специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь» Ю. ПОБОЖИЙ.

ИЗОЛЯТОРЫ СТАНОВЯТСЯ ПРОВОДНИКАМИ

Казалось бы, какое отношение к химии может иметь гидравлический пресс? Но именно он занимает центральное место в ансамбле приборов, на которых ученые из Института химической физики АН СССР ведут эксперименты, описываемые в этой статье.

Вот он стоит, окруженный электроизмерительной аппаратурой, в углу лабораторного помещения — невысокий, в человеческий рост. Верхняя плита укреплена на четырех стальных колоннах дециметровой толщины. Из нижней плиты вырастает гидроцилиндр, из него — гидропоршень, передающий давление на испытываемые образцы, а на торце гидропоршня установлена массивная вращающаяся шестерня диаметром с тарелку. Во вращение она приводится с помощью червячной передачи.

Готовя очередной эксперимент, владельцы пресса составляют аккуратной стопкой два небольших стальных цилиндра с кулак величиной, соприкасающиеся торцы которых по краям слегка заточены на конус. Это так называемые наковальни Бриджмена.

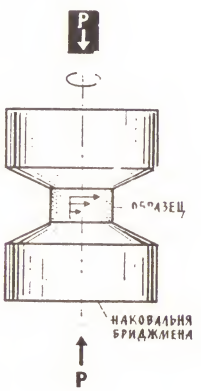
Имя известного американского физика, прозвучавшее только что, возвращает нас к событиям тридцатых годов, когда П. У. Бриджмен изучал поведение металлов под влиянием сверхвысоких давлений и таких деформаций, которые заставляли металл течь подобно очень густой и вязкой жидкости. Для этих исследований ученый и придумал свои наковальни. Сжав между ними металлический образец давлением до 100—150 килобар, он затем проворачивал их друг относительно друга. Образец закручивался — металл, говоря языком специалистов, претерпевал деформацию сдвига и под ее воздействием оказывался в состоянии пластического течения.

В таких условиях, которые можно охарактеризовать краткой словесной формулой «давление плюс сдвиг», Бриджмен обнаружил немало тонких эффектов в поведении металлов. Его научные результаты отмечены Нобелевской премией 1946 года.

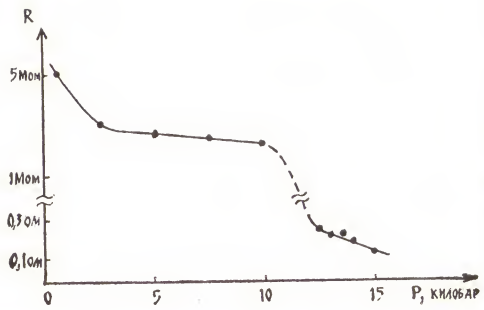
Кроме металлов, Бриджмен испытывал между своими наковальнями многие другие материалы. В частности, он заметил, что некоторые органические вещества в условиях высокого давления и сдвиговых деформаций меняют свой цвет.

И еще одна историческая ссылка. В 1959 году академик Н. С. Ениколопов начинал свои исследования процессов полимеризации. В одном из тогдашних опытов его лаборантка И. П. Кравчук заметила: замороженный и постепенно нагреваемый формальдегид в момент плавления, при температуре минус 117° С интенсивно полимеризуется. Библиографические поиски показали, что в 1931 году подобное наблюдал французский химик А. Летор, работавший с замороженным ацетальдегидом. Эти факты дали импульс к систематическому изучению полимеризационных процессов в твердых веществах. Человеку, мало-мальски знакомому с химией, заманчивой покажется сама тема такой работы: от века химики считали, что реагировать могут лишь жидкие и газообразные вещества. К исследованиям реакций полимеризации приступили не только в Институте химической физики АН СССР, но и в Физико-химическом институте имени Л. Я. Карпова, на химическом факультете МГУ. В 1980 году за этот цикл работ профессор А. Д. Абкин (ФХИ имени Л. Я. Карпова), академики В. И. Гольданский, Н. С. Ениколопов (ИХФ АН СССР) и член-корреспондент АН СССР В. А. Кабанов (МГУ) были удостоены Ленинской премии.

Условия проведенных ими многочисленных опытов были разнообразны. Применялись, в частности, высокие давления; сжатие порождало сдвиговые деформации. Ака-



Сжатый между наковальнями Бриджмена и закручиваемый образец испытывает деформацию сдвига (показано стрелками).



В условиях сдвиговой деформации при сильном сжатии образец полимера теряет высокое электрическое сопротивление.

демик Н. С. Ениколопов решил особо изучить совместное воздействие обоих факторов — давления и сдвига — на исследуемые вещества. Это стало темой работы А. А. Жарова, ныне доктора химических наук, и В. М. Капустяна, студента-дипломника Московского физико-технического института. Тогда-то и появились в лаборатории гидравлический пресс, наковальни Бриджмена. Результаты первых же опытов подтвердили, как много обещает исследователю формула «давление плюс сдвиг». И потянулась сквозь годы цепь экспериментов, с рассказа об одном из которых началась статья.

Вернемся к нему.

...Наковальни Бриджмена с тефлоновой пленкой между ними вставлены в просвет между верхней плитой и подвижным поршнем гидравлического пресса. От наковален тянутся провода к электронному омметру. Светящиеся цифры на его шкале показывают около миллиарда ом (тефлон известен как хороший изолятор). Нажата кнопка, по сигналу которой растет давление. Цифры на шкале омметра горят все тем же ровным светом. И вдруг они замелькали с бешеной скоростью: когда давление превысило полтора килобара, сопротивление полимера упало до тысячных долей ома. Такую величину показал бы омметр, если бы между наковальнями была зажата не тефлоновая пленка, а столь же тонкая фольга из титана, сурьмы или другого «плохого», с точки зрения электротехников, металла.

Тефлоновую пленку между наковальнями сменил тоненький диск из полимерно-металлического композита, спрессованный из смеси полипропилена с незначительной (несколько весовых процентов) добавкой порошковой меди. Тот же факт: композит, поначалу демонстрировавший огромные сопротивления, при сильном сжатии приобрел высокую, свойственную металлам проводимость. Правда, теперь для этого потребовалось большее давление — около 20 килобар: диск раз в пять толще испытанной прежде пленки.

А дальше началось еще более удивительное. Давление снижено до 10 килобар. Тотчас композит потерял высокую проводимость. Включена червячная передача, наковальни медленно завращались друг относительно друга. И когда угол относительного поворота, а стало быть, и величина деформации сдвига в диске достигли определенного значения, композит все так же резко, почти скачком вернулся в проводящее состояние.

Червячная передача отключена, давление сброшено до нуля, композиту дана «передышка». А потом по сигналу кнопки давление вновь начинает медленно нарастать. Повторение эксперимента? И сейчас опять, как только давление достигнет 20 килобар, омметр зарегистрирует скачок проводимости? Нет, на сей раз срыв происходит на 10 килобарах — на том рубеже, у которого композит когда-то потерял высокое сопротивление в состоянии сдвиговой деформации. И хотя в этот раз ее нет, вещество помнит о происшедшем. Таким путем можно заставить полимерно-металлический композит, составленный из весьма различных компонентов, регистрировать скачком проводимости любое заранее «сообщенное» ему давление.

Диковинка, не правда ли? И притом далеко не единственная среди тех явлений, которые рождаются от сочетания «давление плюс сдвиг».

РЕАКЦИИ ПРОТЕКАЮТ БЫСТРЕЕ

Что такое оргстекло, объяснять излишне: его видел каждый. В среде химиков оно выступает под другим названием: полиметилметакрилат. Термин наглядно объясняет, как получают это вещество: оно образуется при полимеризации метилметакрилата — бесцветной жидкости. Процесс ее превращения в твердый полимер под влиянием нагрева или специальных добавок длится заметное время — несколько десятков минут.

Запомним эту цифру, чтобы лучше воспринять то чудо, о котором сейчас пойдет речь. Для его свершения метилметакрилат замораживают в виде таблетки с пятак величиной, эту таблетку помещают между постоянно охлаждаемыми наковальнями Бриджмена и сжимают давлением около 10 килобар. Наковальни начинают свое скручивающее вращение. Секунда, другая, третья... Стоп! Наковальни разъяты — между ними шайбочка из оргстекла.

Считанные секунды вместо нескольких десятков минут! И притом на холоде, обычно тормозящем химические превращения (недаром пищевые продукты хранят в холодильниках, чтобы предотвратить реакции разложения и порчи).

Если кому-то это покажется не очень впечатляющим, можно привести более разительные примеры.

Химикам известны вещества, молекулы которых охотно выстраиваются в полимерные цепочки, чередуясь с молекулами других веществ, однако упорно не желают образовывать однородные шеренги, соединяясь друг с другом. К образованию таких цепочек не склонен, например, малеиновый ангидрид, хотя он легко сополимеризуется с аценафтиленом. Давление плюс сдвиг

преодолевают его упрямство: между наковальнями Бриджмена был получен полимер малеинового ангидрида.

Бытовало стойкое мнение, что полимеризовать нельзя и бензол. И опять магический лозунг «давление плюс сдвиг» сделал невозможное возможным: между наковальнями Бриджмена бензольные кольца разрываются и, распрямившись, связываются в длинные цепи.

«Наша лаборатория известна сейчас тем,— с улыбкой замечает академик Н. С. Ениколопов,— что если у кого-нибудь есть новый синтезированный мономер и он не полимеризуется, то люди приходят к нам: мы давим, сдвигаем — и получаем полимер».

Все сказанное свидетельствует, что высокие давления и сдвиговые деформации вкупе обусловливают незаурядную реакционную способность веществ, повышенную скорость их реагирования.

В ходе исследований этот вывод обогащался все новыми интересными подробностями.

Чтобы молекулы реагировали друг с другом, они должны обладать определенной энергией. Ее минимально необходимый для этого уровень называется энергией активации. В большинстве случаев он таков, что каждый моль реагирующих веществ должен заключать в себе несколько десятков килокалорий.

В условиях давления и сдвига этот энергетический ценз снижается до двух-трех килокалорий на моль.

Скорость химических реакций принято характеризовать специальной величиной — константой скорости. Она, как правило, заметно возрастает с ростом температуры — по экспоненциальному закону. Чтобы отразить это возрастание, ее принято представлять в виде произведения некоторого постоянного коэффициента на показательную функцию, которая и выражает зависимость от температуры. Коэффициент во многих случаях бывает невелик, и тогда желаемую скорость реакций достигают натревом. (Свидетельством тому — скороварка: создаваемое в ней давление повышает температуру кипения воды — оттого пища и варится в ней скорее.)

В условиях сильного сжатия и сдвиговых деформаций химические реакции, как мы видели на примере полимеризации метилметакрилата, протекают с завидной скоростью. Это было так, несмотря на холод с его тормозящим влиянием. Несколько ускорил бы, казалось, реакцию нагрев. Но нет: процессы, обусловленные совместным воздействием давления и сдвига, неожиданно обнаружили весьма вялую чувствительность к нагреву. Чем же обеспечивается тогда высокое значение константы скорости? Тем, что постоянный коэффициент, стоящий перед экспоненциальным множителем, оказался поразительно большим: в миллиарды раз больше по сравнению с подавляющим большинством известных химических реакций!

Впрочем, как бы высока ни была константа скорости, обещающая стремительное протекание химического процесса, для его осуществления молекулы должны встречаться, сталкиваться друг с другом. А разве возможно это в твердом теле, где за каждой молекулой закреплено определенное место?

Да. Возможно. Этот уверенный ответ заключен все в том же словосочетании «давление плюс сдвиг». Но об этом — в следующей главе.

АТОМЫ КРИСТАЛЛОВ ОБРЕТАЮТ ПОДВИЖНОСТЬ

На наковальню Бриджмена насыпана ровным тонким слоем смесь порошков железа и меди. Далее следует уже знакомая нам операция: давление плюс сдвиг. Итог: сплошная однородная пластинка. Тщательный анализ, основанный на использовании эффекта Мессбауэра, показывает, что получившийся монолит представляет собою твердый раствор одного металла в другом, то есть такую кристаллическую структуру, узлы которой попеременно заняты атомами того и другого металла.

Чтобы лучше ощутить незаурядность происшедшего, попытаемся ответить на вопрос: как иначе можно было бы превратить смесь порошков в монолитный кусок со столь частым чередованием атомов? Расплавить эту смесь, не так ли? Тогда атомы обретут подвижность и равномерно перемешаются. Но ведь в описанном опыте, проходившем при комнатной температуре, плавкой и не пахло! Правда, как отмечалось в начале статьи, между проворачивающимися наковальнями Бриджмена металл оказывается в состоянии пластического течения, уподобляется жидкости. Но жидкости необычайно густой, вязкой! От нее трудно ожидать столь быстрого перемешивания!

Размер частиц того и другого металла в порошке, засыпанном между наковальнями, измерялся десятыми долями микрометра. На протяжении одной такой частицы укладывается до сотни тысяч атомов. Спрессованную смесь порошков в атомарном масштабе можно, стало быть, представить так: сотня тысяч атомов одного металла, затем сотня тысяч другого, потом опять сотня тысяч первого... Такова степень неоднородности смеси. А после опыта атомы стоят вперемежку, на расстояниях, равных длине ячейки кристаллической решетки и измеряемых уже десятитысячными долями микрометра. Вот вам и мера глубины перемешивания: размер неоднородности уменьшился в тысячу раз. И это произошло менее чем за минуту.

Откуда же взялась у атомов такая подвижность?!

Подойдем к вопросу с позиции хорошо изученных фактов. Если образцы двух разных металлов хорошенько отполировать и прижать друг к другу отполированными поверхностями под сильным давлением, то через некоторое (довольно длительное) время в поверхностном слое одного металла

можно будет обнаружить атомы другого. Выяснен механизм такого явления. Оказывается, в кристаллической решетке реального металла всегда есть «пробелы», необитаемые узлы. Атом, обитающий поблизости от «дырки», может перескочить в нее, на освободившееся после него место со временем может перепрыгнуть его прежний сосед... Так атомы путешествуют по кристаллу. Таким же образом в опыте с прижатыми друг к другу образцами атомы одного металла просачиваются в другой. Это называется перескоковой диффузией.

Среднее расстояние, проходимое при этом атомом от одной остановки до другой, именуется длиной свободного пробега. Зная ее, по несложной формуле можно рассчитать скорость «просачивания» атомов сквозь кристалл.

Если измерить скорость такого «просачивания» при перемешивании веществ, которое происходит под действием высоких давлений и сдвиговых деформаций, то она окажется выше в миллион миллиардов раз (на 15 порядков, как говорят специалисты), чем в случае перескоковой диффузии. А если по только что упомянутой формуле перейти к длине свободного пробега, то получится, что в условиях совместного воздействия на вещество давлением и сдвигом этот средний отрезок безостановочного движения молекул сквозь толщу себе подобных составляет несколько миллиметров, то есть расстояние, вдоль которого располагаются многие миллионы молекул!

Это столь же невероятно, как игра в футбол в густом лесу, где деревья стоят в метре друг от друга, а пасы футболистов простираются на многие километры — словно перед летящим мячом внезапно возникают просторные и длинные просеки!

Перемешивание металлов — далеко не самое поразительное явление, вызывающее в воображении фантастическую картину такой игры. Молекула металла состоит из единственного атома. Обратимся к полимерам, в длиннющих молекулах которых порою сцеплены тысячи атомов.

Явление перескоковой диффузии изучалось на одном из распространенных полимеров — на поливинилхлориде. Выяснилось: в твердом полимере расстояние в десятую долю микрометра молекула проходит в среднем за несколько месяцев. В расплавленном поливинилхлориде диффузия идет, естественно, быстрее: то же самое расстояние преодолевается за несколько суток, если нет принудительного перемешивания.

В условиях давления и сдвига перемешивание полимера — дело нескольких десятков секунд.

На наковальне Бриджмена — смесь мелких (10—20 микрометров) кусочков, нарезанных из двух образцов полиэтилена. Образцы совершенно одинаковы на взгляд, и только соответствующий химический анализ подтверждает, что при синтезе одного использовался водород, а при синтезе другого — изотоп водорода дейтерий.

Давление! Сдвиг!.. Приборы вглядываются в толщу получившегося сплошного образца, просматривают сегмент за сегментом перепутавшиеся в нем молекулы и регистрируют: рядом с каждым сегментом «водородной» молекулы располагается сегмент «дейтериевой».

Так без всякого плавления удается перемешивать самые различные полимеры. Способ поистине незаменим, когда один из смешиваемых полимеров под действием нагрева «не доживает» до плавления, начинает разлагаться, или в тех случаях, когда расплавить полимеры удается, а смешиваться они не хотят. Такие случаи отнюдь не редки: при механическом перемешивании расплавленных полимеров, как правило, лишь несколько процентов одного внедряются в другой.

И вот что замечательно: если без чудодейственной пары «давление плюс сдвиг» не удавалось втиснуть молекулы одного полимера между молекулами другого, то образец их смеси, созданный давлением и сдвигом, никакими механическими воздействиями не разложим на исходные компоненты и тем более не распадается сам, как, скажем, эмульсия из керосина и воды, которая, если оставить ее в покое, со временем расслаивается на керосин и воду.

Дотошный читатель после двух приведенных примеров может возразить: в каждом случае речь идет о перемешивании родственных материалов — металла с металлом, полимера с полимером. А что получится, если попробовать смешать, скажем, металл с полимером?

Этот каверзный вопрос можно уточнить. Отмеченное выше родство веществ, с точки зрения химика, характеризуется энергией их межмолекулярного взаимодействия. У полимеров она составляет всего лишь несколько килокалорий на моль, у металлов — до сотни. Различие, как видим, весьма резкое. Потому-то и трудно ожидать, что металл и полимер удастся перемешать.

Тем удивительнее, что метод «давление плюс сдвиг» и тут позволяет добиться успеха. Не будем вновь вовлекать в разговор полимерно-металлические композиты из меди и полиэтилена, никеля и полипропилена, железа и лавсана, о которых уже говорилось в начале статьи. Краткости и выразительности ради познакомимся здесь лишь с одним экспериментом такого рода.

Но прежде небольшое пояснение. В органической химии известны так называемые молекулы-короны. Они имеют кольцевидную форму и способны заключать в своих центральных полостях ионы металлов. Примеры таких молекул дает живая природа. Атом магния в обрамлении порфиринового кольца — основа молекулы хлорофилла, атом железа в той же порфириновой оправе — ядро молекулы гемоглобина.

Именно порфирин был одним из компонентов смеси, которая в недавних экспериментах подвергалась давлению и сдвигу. Другой компонент — порошковая медь. Су-

дя по результатам опыта, перемешивание было столь глубоким, что атомы меди оказались вставленными в порфириновые кольца.

Согласимся: это, пожалуй, уже нечто большее, чем просто перемешивание!

Так благодаря чему же молекулы твердых тел в условиях высоких давлений и сдвиговых деформаций обретают столь поразительную охоту к перемене мест? Экспериментаторы еще не могут дать уверенного ответа на этот вопрос. Множество таких «безответных» вопросов окутывает каждое из явлений, о которых уже рассказано и еще будет рассказано в этой статье.

МОЛЕКУЛЫ ОХОТНЕЕ ВСТУПАЮТ В РЕАКЦИИ

Когда обнаружилось, что под воздействием давления и сдвига полимерно-металлические композиты становятся проводящими, скептики высказывали мнение: частицы металла в толще полимера каким-то образом выстраиваются в цепочки — по ним-то и распространяется ток (подобное наблюдалось раньше — правда, совсем в других опытах). Такое предположение, которое долгое время не удавалось ни подтвердить, ни опровергнуть, снялось само собой, когда обнаружилось, что сильно сжатый полимер приобретает проводимость и без добавки металла.

Однако оставалось много других неясностей. Например: ток в полимере растет с возрастанием приложенного напряжения по линейному закону — как в привычной электротехнике, так что можно рассчитать сопротивление образца и применить закон Ома. Но это сопротивление с утолщением образца нарастает уже не линейно, как в привычной электротехнике, а экспоненциально. И уж совсем странно зависит это сопротивление от температуры: от —200° до +60° С остается постоянным, а потом начинает расти.

Перед лицом противоречивых фактов трудно было нащупать механизм необычной проводимости. Сейчас она объясняется так: с ростом давления понижается тот энергетический уровень, при превышении которого электроны способны двигаться сквозь полимер. При достаточно высоких давлениях этот уровень может сравняться с энергией, присущей свободным электронам в металле, из которого изготовлены прикрепленные к полимеру контакты. Электроны металла пускаются в путь сквозь полимер — так и возникает его проводимость.

Теория такой необычной проводимости полимерных диэлектриков и полупроводников разработана Ю. А. Берлиным, С. И. Бешенко, В. А. Жориным и Н. С. Ениколоповым (ИХФ АН СССР) совместно с членом-корреспондентом АН СССР А. А. Овчинниковым (ФХИ имени Л. Я. Карпова) и подтверждена экспериментально в серии недавно опубликованных работ названных ученых из Института химической физики АН СССР. Это, так сказать, первая ласточка: другие эффекты, обнаруженные в условиях высоких давлений и сдвиговых деформаций, еще ждут уверенного и четкого толкования.

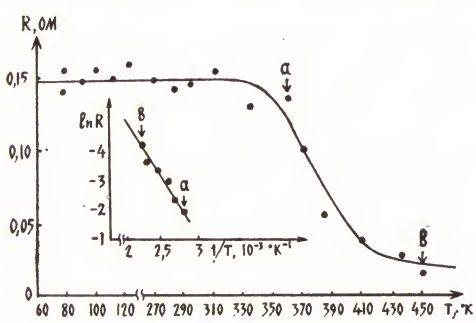
В годы расцвета квантовой механики один из ее создателей, Луи де Бройль, писал: «Каждый успех нашего знания ставит больше проблем, чем решает». Именно такую пору, трудную и счастливую, переживают сейчас те, кто работает под девизом «давление плюс сдвиг».

Каким образом энергия, затрачиваемая на сжатие и скручивание вещества, превращается в энергию химического взаимодействия его молекул? Что делает молекулы склонными к химическому взаимодействию?

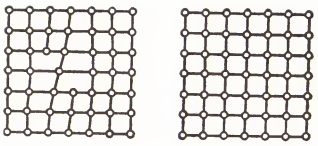
Исследователи из Института химической физики АН СССР имеют на этот счет такие рабочие гипотезы.

Сжатие и сдвиг сильно искажают кристаллическую решетку деформируемого вещества, вносят в нее много таких дефектов, которые на языке кристаллографии называются дислокациями (см. рисунок). Дислокации в условиях пластического течения перемещаются внутри вещества, то и дело встречаются друг с другом. При этом они могут взаимно уничтожаться. Но если на искажение кристаллической решетки, на образование дислокаций необходимо затрачивать энергию, то при взаимном их уничтожении ровным счетом такая же энергия высвобождается. При этом она может претвориться в энергию возбуждения молекул и далее — в энергию их химического взаимодействия. Вот каким образом механическая энергия, затрачиваемая на сжатие и скручивание вещества, превращается в химическую.

В условиях пластического течения то и дело образуются свежевскрытые поверхности. Находящиеся на них молекулы обладают повышенной активностью. Дело в том, что во внутренних точках вещества все способности той или иной молекулы к взаимодействию реализованы в ее связях с соседками. Очутившись на свежеобразовавшейся поверхности, молекула лишается доброй половины таких связей и готова разделить с новыми партнерами вы-



Температурная зависимость сопротивления в условиях высоких давлений и сдвиговых деформаций.



Дислокации кристаллической решетки (рисунок слева), передвигаясь и встречаясь друг с другом, могут взаимно уничтожаться (рисунок справа).

свободившиеся возможности на образование контактов. Вот что делает ее склонной к химическим воздействиям.

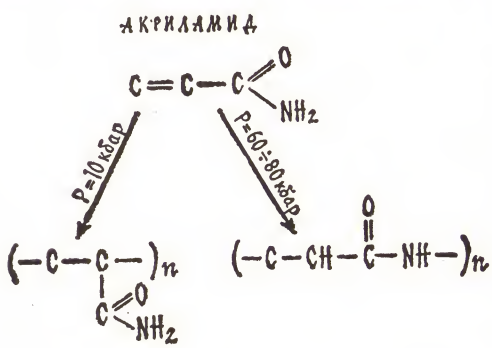
Однако все это, как уже было сказано,— лишь общие соображения, лишь рабочие гипотезы. Здесь еще нет четкой модели, которая объяснила бы накопленные экспериментальные факты, порою весьма странные. С самого начала они преподносили один сюрприз за другим: неожиданная подвижность молекул, неожиданно низкая энергия активации, неожиданная нечувствительность к нагреву... Дальше — больше. Когда по ходу опытов обрисовалась ключевая роль, которую в реакциях, протекающих между наковальнями Бриджмена, играет сдвиг, разумно было предположить, что течение этих реакций станет чутко отзываться на вариации в характере сдвига. И что же? Естественное предположение вновь было опровергнуто парадоксальным образом: скорость изучавшихся процессов не обнаружила никакой зависимости от скорости вращения наковальни.

Совсем иначе — и вновь парадоксально! — складывалось дело, когда начали варьировать давление. Вскрывшимся при этом фактам будет посвящена новая глава — не только в этой статье, но, похоже, и в органической химии.

РЕАКЦИИ МЕНЯЮТ СВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Повышенное давление, как правило, ускоряет протекание химических реакций. Исследователи из лаборатории Н. С. Ениколопова утверждают: давление в своих переменах способно на гораздо большее, когда оно действует заодно со сдвигом.

В молекуле акриламида есть пара атомов углерода, соединенных двойной связью,— две черточки проведены между буквами С в формуле этого вещества. Зная это, нетрудно представить, как происходит полимеризация акриламида: одна из черточек рвется, обрывки разворачиваются в



противоположные стороны и стыкуются с такими же обрывками, торчащими из других таких же молекул. Так оно и происходит, если акриламид подвергнуть деформации сдвига при давлении 10 килобар. Однако, если давление поднять выше, до 60—80 килобар, полимеризация акриламида приведет к иному результату. Начнется она так же: одна из связей между атомами углерода порвется. Но дальше все пойдет иначе: один из атомов водорода, присоединенных в молекуле акриламида к атому азота, уйдет со своего места и сядет на обрывок межуглеродной связи, а к другому обрывку подсоединится атом азота, у которого после ухода атома водорода появилась возможность к налаживанию новых контактов.

Двойная связь между атомами углерода, двойная черта между буквами С видна и в формуле стирола. В описании простейшего механизма его полимеризации (разрыв одной из черточек и последующая сцепка развернувшихся обрывков) можно было бы повторить все то, что сказано выше по поводу акриламида, подвергнутого давлению и сдвигу. Все, включая примечание: так протекает сшивка молекул при давлении около 10 килобар. Если же увеличить давление вчетверо, механизм полимеризации в стироле значительно усложнится: от входящего в его состав бензольного кольца станут отщепляться атомы водорода, что приведет к образованию каких-то новых, еще не выясненных связей между молекулами.

«Мы приходим к выводу,— говорит академик Н. С. Ениколопов,— что все те знания о механизме протекания органических процессов, которыми мы располагаем, все те законы, которые мы получали, изучая процессы в жидкой и газовой фазе, недостаточны для того, чтобы объяснить происходящее в твердых телах под влиянием давления и сдвига. По-видимому, здесь имеют силу какие-то другие законы, здесь нужна будет совсем другая органическая химия, появится новая отрасль науки».

Слова о новой отрасли науки не только открывают перед теоретиками новые сферы исследования, но обещают практике новые технические возможности.

Вспомним описанный в начале статьи образец полимерно-металлического композита, который при достаточно сильном сжатии резко повышал свою электропроводность. С точки зрения технолога, это простой и удобный сигнализатор о высоких давлениях, переступающих заданный рубеж.

Вариант «давление плюс сдвиг» нередко позволяет с меньшими затратами сделать то, что прежде казалось намного более трудным.

В условиях сдвиговой деформации полимеризация акриламида протекает по-разному при различных давлениях.

НАУКА И ПРОГРЕСС

(К ИТОГАМ КОНКУРСА)

Всесоюзное общество «Знание» ежегодно проводит конкурс произведений научно-популярной литературы (итоги последнего, семнадцатого, опубликованы в № 5 журнала «Наука и жизнь»).

Заботясь о расширении тематики научно-популярных изданий и повышении их качества, Правление Всесоюзного общества «Знание» в 1979 году объявило конкурс несколько иного типа для книг серии «Наука и прогресс»: конкурс заявок и рукописей, присылаемых под девизами. Этот конкурс был встречен с большим интересом. Поступило 1111 заявок и планов-проспектов будущих книг. Все авторские предложения были рассмотрены членами жюри, возглавляемого академиком А. Л. Яншиным, издательскими работниками, учеными и литераторами — опытными пропагандистами научного знания.

С учетом актуальности предлагаемых тем, их соответствия серии «Наука и прогресс», а также качества представленных заявок жюри предложило 57 авторам принять участие во втором туре — конкурсе рукописей.

К назначенному сроку их поступило в издательство 34.

Жюри приняло решение не присуждать первую премию. Вторых премий удостоены три рукописи. Расскажем о них кратко.

«Горящий светильник» К. Е. Левитина (рукопись была представлена на конкурс под девизом «Коллега») посвящена человеческой психике, изучению всех механизмов интеллектуальной деятельности, достижениям советской нейропсихологии.

«Нечто по имени ничто» Р. Г. Подольного. Будущая книга посвящена изучению вакуума, который в настоящее время приковывает особо пристальное внимание физиков-теоретиков.

В рукописи «Занимательная биоакустика» Г. П. Морозов рассказывает о роли звуков в жизни животных, а также о технических приложениях «идей» природы в эхолокации; автор вводит нас в круг проблем молодой науки — биоакустики.

Среди рукописей, отмеченных третьей премией, «Объем начинается с поверхности» Ю. Б. Шмонина, «Этюды о мутантах» Б. М. Бородина, «Рассказы о ядах, лекарствах, ученых» Л. Ю. Федорова.

Книги, занявшие призовые места, выйдут в будущем году. Кроме того, издательство «Знание» планирует выпустить в ближайшие годы еще 15 работ, поступивших на конкурс.

Можно констатировать успех конкурса, познакомившего с новыми авторами и пополнившего портфель издательства интересными работами.

В. ДЕМЬЯНОВ,
член жюри конкурса

Искусственные алмазы получают из графита под давлением до ста килобар и температурах до полутора тысяч градусов. Теория предсказывает, что графит может перейти в алмазоподобное состояние при комнатной температуре и давлении 16 килобар. Если же к давлению добавить сдвиг, такой переход происходит всего при 2 килобарах.

Сейчас в космических лабораториях ведутся опыты по получению однородных кристаллов из жидких смесей трудносмешиваемых компонентов. По методу «давление плюс сдвиг» та же однородность нередко может быть достигнута и в земных условиях.

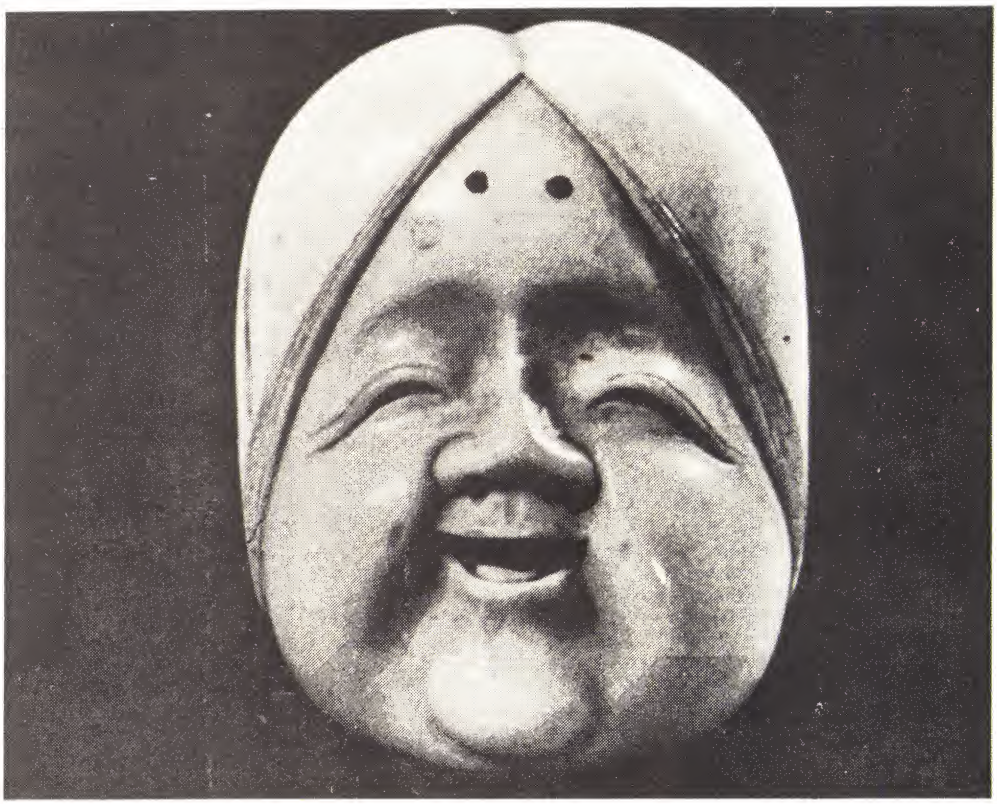
Принцип «давление плюс сдвиг» обещает не только достичь по новому пути уже достигнутое ранее, но и добиться того, что раньше казалось невозможным: вспомним хотя бы про полимеризацию бензола. Однако и этим не исчерпывается то, чем богата формула «давление плюс сдвиг». Результаты, достигнутые в Институте химической физики АН СССР, ценны не только своей непосредственной практической значимостью, они несут в себе немалый идейный заряд, способны обогатить другие области науки и техники — лишь бы в них наблюдалось это чудодейственное сочетание «давление плюс сдвиг».

Зубья шестерен, передающих значительные моменты, испытывают на соприкасающихся поверхностях высокие давления и немалые сдвиговые деформации. Быть может, знания, которыми обладают исследователи из лаборатории Н. С. Ениколопова, помогут разработать новые типы смазки?

В смеси аминокислот, подвергаемых давлению и сдвигу, образуются пептиды — те самые вещества, которые в живой природе служат сырьем для синтеза белковых молекул. Может быть, этот факт чем-то дополнит представления биологов о происхождении жизни?

В этой статье были описаны лишь немногие иллюстративные опыты, дающие представление о необычных эффектах, которые возникают в условиях высоких давлений и сдвиговых деформаций. За этими экспериментами — широкая область глубоких исследований с уже сложившимися методами, крупными проблемами, заманчивыми целями. И по мере того, как развиваются эти исследования, все богаче становится правая часть формулы, начертанной учеными из Института химической физики АН СССР:

Давление + сдвиг = новая область химии.



САМАЯ ВЕРНАЯ ПРОБА ДУШИ

**Кандидат искусствоведения П. ЕРШОВ,
аспирант Е. РУСАКОВА,
профессор П. СИМОНОВ.**

Чувство смешного и его внешние проявления, наиболее очевидный из которых — смех, могут служить очень важной характеристикой человеческой индивидуальности. Вот что по этому поводу пишет Ф. М. Достоевский в романе «Подросток»: «Смехом иной человек себя совсем выдает, и вы вдруг узнаете его подноготную. Даже бесспорно умный смех бывает иногда отвратителен... Веселость человека, это самая выдающая человека черта, с ногами и руками. Иной характер долго не раскусите, а рассмеется человек как-нибудь очень искренно, и весь характер его вдруг окажется как на ладони... Итак, если захотите рассмотреть человека и узнать его душу, то вникайте не в то, как он молчит, или как он говорит, или как он плачет, или даже как он волнуется благороднейшими идеалами, а вы смотрите его лучше, когда он смеется. Хорошо смеется человек — значит хороший человек. Примечайте при том все оттенки: надо, например, чтобы смех человека ни в коем случае не показался вам глупым, как бы ни был он весел и простодушен... смех есть самая верная проба души».

Надо полагать, что Достоевский прав. При надлежащих внимании и зоркости в смехе любого человека можно увидеть множество красноречивых оттенков. Они обнаруживают его неповторимое своеобразие, ведь ни один не смеется точно так же, как кто бы то ни было другой. Для того, чтобы оценить диагностическую надежность реакции на смешное как «самую верную пробу души», необходимо прежде всего разобраться в природе той несомненно положительной эмоции, которая проявляется в смехе.

«ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ЭМОЦИЙ» И СМЕХ

Эмоция не просто указывает, что полезно, а что вредно, что нужно, а что не нужно. Она еще и предуведомляет, прогностически информирует. Еще нет плохого, а эмоция уже подсказывает: будет плохо. Еще нет хорошего, а эмоция предсказывает его появление. Эмоции помогают живым существам организовать их поведение. В этом их назначение, в этом их функция.

Маска Удзумэ, богини веселья. Япония (слоновая кость, высота 6,5 см).

Согласно «информационной теории эмоций», предложенной одним из нас в 1964 году (см. статью П. Симонова «Что такое эмоция?», «Наука и жизнь» №№ 3—5, 1965) и выраженной в предельно краткой формуле

$$Э = -П(И_1 - И_2),$$

эмоция есть отклик на изменение прогноза удовлетворения какой-либо потребности. Здесь Э — эмоция, П с минусом — потребность (как недостача, нехватка, нужда в чем-то), $И_1$ — имевшаяся информация (прогноз) о возможности удовлетворения этой потребности (прединформированность), $И_2$ — вновь поступившая информация.

Если поступившая информация превышает имевшийся прогноз, то возникает положительная эмоция, если же она понижает вероятность достижения цели, эмоция становится отрицательной. Таким образом, $И_1$ и $И_2$ говорят о том, как обстоит дело с прогнозом удовлетворения потребности. Чем больше (сильнее) потребность и чем больше эта разность — возрастание или уменьшение вероятности ее удовлетворения, тем сильнее эмоция, положительная в одном случае и отрицательная в другом.

Какие же условия необходимы для того, чтобы положительная эмоция вылилась в смех (потому что далеко не всегда радость проявляется в смехе)? Смех есть проявление особого класса положительных эмоций. Он возникает только при определенном и обязательном стечении ряда обстоятельств. Эти обстоятельства таковы:

I. $И_2$ не только превышает $И_1$ (что необходимо для всякой положительной эмоции), но и обесценивает, ликвидирует значимость прогноза. Когда вдруг оказывается, что $И_1$ — это вздор, лишь казавшийся значительным, может возникнуть смех. Ярчайший пример тому — структура анекдота. Все известные нам анекдоты, изобретенные человечеством на протяжении столетий, состоят минимум из двух частей. Первая часть формирует у слушателя некий ложный прогноз, а когда слушатель уверует в эту ложную версию, ему преподносят неожиданную концовку.

Психиатр И. М. Фейгенберг убедительно показал, что отсутствие реакции на смешное у некоторых больных объясняется не интеллектуальным дефектом (сни прекрасно понимают, о чем шла речь, и точно пересказывают содержание анекдота), не «поломом» исполнительных механизмов смеха (больных можно рассмешить более примитивными способами), а нарушением вероятностного прогнозирования, утратой способности к формированию версии о дальнейшем ходе событий. Не случайно эти же больные превосходят здоровых лиц, когда надо определить одинаковый вес двух разных по объему предметов или распознать необычное по содержанию (например, перевернутое вверх ногами) расфокусированное изображение. Ведь мы всегда забегаем вперед, опираясь на свой прошлый опыт. Взяв в руки два предмета, мы инстинктивно мобилизуем больше мышечных усилий для удержания того, который больше по размерам. Если предметы имеют равный вес, то маленький покажется нам тяжелее. Рассматривая расфокусированный диапозитив, мы строим догадки о том, что на нем изображено, извлекая из памяти наиболее часто встречавшиеся похожие варианты. Если фотография необычна, мы, как правило, ошибаемся. Что касается больных, о которых идет речь, то они оценивают внешние предметы без иллюзий, непосредственно, не осложняя процесс восприятия вероятностным прогнозом.

II. Смех возникает на базе потребности не главной, а второстепенной, и, как правило, он не связан с главенствующей потребностью субъекта. Если вы чем-то сосредоточенно заняты или что-то вам дорого, то какой бы вы ни получили прирост информации относительно вашего предмета и как бы ни была развенчана ваша прединформированность, смеха не будет. Возможна самая яркая положительная эмоция — радость, восторг, восхищение,— но не смех. Скажем, у матери заболел ребенок и она боится за его жизнь. Пришел компетентный человек и доказал, как дважды два — четыре, что все ее опасения — чепуха, что она заблуждалась, что это — самое пустяковое заболевание. Будет радость, чувство облегчения, но вряд ли смех. Потому что здесь была задета главная, доминирующая потребность.

III. Второстепенная (субдоминантная) потребность, откликом на которую является смех, отвлекает от главного дела, от насущных забот. И вот в момент, когда что-то отвлекло от дела и человек находится в состоянии более или менее спокойного созерцания окружающего, вот тут-то и может возникнуть смех. В сущности смех есть всегда некоторое отвлечение от доминирующей потребности, отход от нее, взгляд со стороны,— момент созерцания всей сложившейся ситуации в целом. Смех свидетельствует о разнообразии и широте интересов (потребностей) человека, который не ограничивается стремлением лишь к одной основной цели.

IV. И, наконец, самое очевидное условие возникновения смеха — это его полная непроизвольность. Если разность между $И_1$ и $И_2$ есть плод мучительных размышлений, сопоставлений, то смеха не будет. Эта разность должна быть очевидна сразу, непосредственно. Подвести к смешному, подготовить к нему, облегчить его восприятие можно (что и делает любой рассказчик анекдота!), направляя прогнозирование событий по ложному пути. Но нет нужды ни доказывать, ни объяснять, ни обосновывать, почему смешное смешно. Зарождение смеха — явление неосознаваемое, интуитивное. Смех возникает, как взрыв.

СМЕХ — ИНДИКАТОР ИДЕАЛЬНОЙ ПОТРЕБНОСТИ ПОЗНАНИЯ

Поскольку эмоция зависит от потребности и служит ее удовлетворению, она в каждом конкретном случае обнажает, обнаруживает и выражает потребность, от которой произошла. А потребности человека говорят о том, что́ он собою представляет. Марк Аврелий сказал: «Каждый стоит столько, сколько стоит то, о чем он хлопочет».

Потребностей множество. Из них три основные. Первая — биологическая потребность занимать место в физическом пространстве свойственна не только человеку, но и всему живому. Вторая — социальная потребность занимать место в обществе (а поскольку подобное желание предполагает достойное место, то эту потребность можно назвать потребностью в справедливости). И, наконец, третья — идеальная потребность в истине, потребность в познании, в частности — своего места во Вселенной.

Потребности бывают двух уровней: уровня нужды и уровня развития. Уровень нужды — это самосохранение, уравновешивание со средой, борьба за существование, за удовлетворение потребностей в достигнутом ранее объеме, соответствующем общественно-исторической норме. Уровень развития — это рост, расширение потребностей, овладение новыми средствами и способами их удовлетворения, совершенствование и повышение норм.

Отрицательные эмоции обнажают преимущественно потребности нужды, положительные — потребности развития. Отрицательные эмоции — боль, страх, ярость и т. п.— уподобляют отдельного человека многим другим, а положительные эмоции — радость, восторг, мечты, надежды — индивидуализируют людей, указывают на своеобразие каждого, на то, чем он отличается от всех остальных.

Сказанное относится к любым человеческим потребностям: биологическим, социальным и идеальным (познавательным). Их удовлетворению служат знания, которыми человек располагает. Сверхсознание (интуиция) открывает принципиально новое; сознание усваивает это новое и пускает его в обиход; автоматизируясь, новые знания переходят в область подсознания. Биологические потребности могут и не осознаваться, а для идеальных потребностей сознания недостаточно, потому что оно обременено ранее накопленным опытом, отвергающим то, что противоречит «здравому смыслу».

По-видимому, существует разновидность смеха, близкого к деятельности подсознания. Это примитивный, «утробный» смех, порожденный самодовольным ощущением своего превосходства за счет хорошо автоматизированных навыков и прочно усвоенных норм, в сопоставлении с которыми все новое и непривычное кажется достойным осмеяния.

Гораздо важнее и значительнее смех как функция сверхсознания, прокладывающего путь в будущее, преодолевающего отжившие и исчерпывающие себя нормы (подробнее об этом говорится в статье П. Симонова «Познание неосознаваемого», «Наука и жизнь» № 11, 1980). Именно такой смех связан с творчеством, с интуицией, с остроумием нетривиальных решений научных и художественных задач. Сверхсознание выступает как бы в двух основных ипостасях. Его позитивная функция состоит в порождении н о в о г о — гипотез, догадок, озарений. Его негативная функция — отрицание с т а р о г о, пережившего себя, и утратившего реальный смысл. Именно в последнем случае деятельность сверхсознания завершается смехом, и человек, «смеясь, расстается со своим прошлым».

Смех обнаруживает множественность потребностей человека. И поэтому смех почти всегда носит какой-то оттенок: иронический, ехидный, дружелюбный, саркастический, снисходительный, покровительственный... Сравнительно редко нам удается услышать, так сказать, «чистый», непосредственный смех. Именно он, в сущности, открывает ту потребность, которая лежит в основе чувства смешного — потребность познания. Именно она делает смех веселым, беззаботным.

«Чистый» смех есть торжество познающего над познаваемым, торжество приобретенного знания, преодоление собственной слепоты, косности и автоматизма. Смех есть момент «прозрения», но прозрение это своеобразно, ибо возникает без усилий, затрачиваемых на понимание. Другие потребности, дополняющие познавательную, делают смех более или менее злобным или добродушным, искренним или ироничным. Эгоистическая потребность «для себя» сделает смех злорадным, альтруистическая потребность «для других» обернется доброй шуткой в адрес незадачливого приятеля, потребность в справедливости внесет в смех иронию, сарказм...

Все эти оттенки, придающие каждому случаю смеха свой характер, свидетельствуют о том, что на идеальную потребность, которая вызвала смех, оказывают влияние другие потребности. В зависимости от ситуации, от того, на какую информацию смех возник, можно определить, что́ именно присоединилось к потребности познания. Отсюда — неисчерпаемое богатство оттенков. Они-то и дают возможность по смеху судить о человеческой душе. Смех как бы веером раскрывает весь спектр наличных потребностей человека — его пристрастий и антипатий, с его осведомленностью — вооруженностью знаниями, с активностью его сверхсознания вплоть до автоматизмов его подсознания. Смех освобождает от сосредоточенности на заботах текущего момента, человек проявляется таким, каков он по сути своей.

«Глаза ее заблестели, как у ребенка, которому принесли подарок, и она вдруг рассмеялась гортанным звенящим смехом. Так смеются женщины от счастья. Они никогда не смеются так из вежливости или

над шуткой. Женщина смеется так всего несколько раз в жизни. Она смеется так только тогда, когда что-то затронет самые глубины ее души, и счастье, выплеснувшееся наружу, так же естественно, как дыхание, как первые нарциссы или горный ручей. Когда женщина так смеется, что-то происходит и с вами. И неважно, какое у нее лицо. Вы слышите этот смех и чувствуете, что постигли какую-то чистую и прекрасную истину. Чувствуете потому, что этот смех — откровение. Это — великая, не обращенная ни к кому искренность. Это — свежий цветок на побеге, отходящем от ствола всебытия, и имя женщины, ее адрес ни черта тут не значат... Ибо единственно, чего, в сущности, хочет мужчина, — это услышать такой вот смех» (Р. П. Уоррен. «Вся королевская рать»).

СМЕХ И ПОТРЕБНОСТЬ В ЭКОНОМИИ СИЛ

Если бы поведение живого существа руководствовалось только эмоциями, то оно всегда гналось бы за наиболее легким, наиболее доступным, приносящим немедленное удовольствие. Но люди нередко отказываются от того, что сулит удовольствие, потому что существует другая сила, которая также руководит человеческими поступками. Эта сила — воля. И. П. Павлов обнаружил ее зародыш у животных в виде «рефлекса свободы» — реакции на преграду, на ограничение двигательной активности. У людей эта сила выступает как парадоксальная потребность в препятствиях на пути удовлетворения той или иной потребности. Ярчайший пример тому — любой спорт. Интересно ли выиграть у слабого противника? Неинтересно. Сильный противник требует употребления воли, а воля нуждается в препятствиях.

Все, что нам гибелью грозит,
Для сердца смертного таит
Неизъяснимы наслажденья —
Бессмертья, может быть, залог!
И счастлив тот, кто средь волненья
Их обретать и ведать мог.

У Пушкина в «Пире во время чумы» это изложено как стимул жизненного поведения. Благодаря воле люди стремятся не только к синице, сулящей положительные эмоции, но и к журавлю в небе, к далеким, труднодоступным целям. А эмоции — это внутренний механизм соблазнов, искушения. Человек находится между двумя разнонаправленными силами. Одна — воля — тянет его к препятствиям, к их преодолению, к трудностям и вдаль, другая — эмоции — к доступному, к наиболее легкому и ближайшему. А поскольку при сильной потребности малейшее приближение к отдаленной цели может дать бóльшую положительную эмоцию, то она зависит не только от доступности, но и от увлеченности целью.

Воле противостоит одна из наиболее сильных биологических потребностей — потребность в экономии сил. Часто там, где дорожка огибает газоны, можно наблюдать, как люди «срезают» прямые углы. Что их заставляет? Экономия сил. Зачем лишние шаги, когда можно пройти по гипотенузе. Что такое лень? Выраженная потребность в экономии сил, потеснившая все остальные побуждения. Экономия сил, по существу, лежит в основе всей технической изобретательности человечества.



Вспомните знаменитую улыбку Джоконды Леонардо да Винчи. О ней написано множество книг именно потому, что выразительность этой улыбки безмерна. Вот люди триста лет и разгадывают ее, тренируя свою проницательность и свою способность проникнуть во внутренний мир другого человека.

Но потребность в экономии сил присутствует всюду. В сфере идеальных потребностей она обнаруживает себя в смехе, юморе, остроумии. Смех возникает в момент, когда идеальная потребность познания хоть на мгновение захватывает господствующее положение и получает удовлетворение без специальных умственных усилий. Вероятно, это близко к тому, что З. Фрейд назвал «экономией психической энергии». Если одним из источников смеха можно считать потребность познания, то другой первопричиной смеха окажется потребность в экономии сил. Именно в юморе, в смехе, а наиболее ярко — в остроумии экономия сил соседствует с потребностью познания. Отсутствие у животных юмора, может быть, наиболее ясно говорит об отсутствии у них идеальных потребностей, далеко ушедших в процессе эволюции от ориентировочно-исследовательского инстинкта.

Смех — познание без усилий, затраченных на понимание причины смешного. Для



Наблюдательный датский художник Херлуф Бидструп в серии картинок изобразил разные характеры читателей одной и той же книги: одного она повергает в размышления, другой над ней хохочет, третий уснул. Всмотритесь в то, как рождается смех. Сначала любопытный взгляд на титульный лист, затем — беглая, а потом уже внимательная улыбка. В этой улыбке, как и в завершающем взрыве хохота, можно увидеть самое разное именно потому, что в улыбке и в смехе заключено много оттенков.

остроумия характерно сочетание истинности и точности с неожиданной краткостью формулировок. Они остроумны не только потому, что верны и точны, то есть отвечают потребности познания, но и новы своей краткостью — то есть удовлетворяют потребность в экономии сил. А изящество движений, речи, мысли, красота вообще — разве в них не проявляется потребность в экономии сил? В свое время искусствовед В. М. Волькенштейн определил красоту как «целесообразное преодоление сложностей». Так обнаруживается родство между смехом, с одной стороны, и красотой — с другой через промежуточные звенья юмора, остроумия, изящества и грации. Все они объединяются потребностью в экономии сил.

Если в процессе познания экономия сил начинает занимать чрезмерно большое место, если меткость выражений и остроумие формулировок приобретают самодовлеющую ценность, то мы встречаемся с легкомыслием, которое можно рассматривать как разновидность лени, как своеобразную леность мысли, неустойчивость интересов, отсутствие твердого характера. Таким бывает даже самое блестящее скольжение по поверхности явлений, сочетающееся с яркостью и разносторонностью способного дилетанта. С другой стороны, полное пренебрежение к юмору, к остроумию, к красоте и изяществу, то есть к экономии сил, часто говорит об узости кругозора, об отсутствии широких перспектив и далеких целей, об упрямстве, подменяющем творческую волю, и даже — об узости интересов.

ЮМОР — РАЗНОВИДНОСТЬ ВООРУЖЕНИЯ

Человек, не вооруженный знаниями, навыками, опытом, не в состоянии удовлетворить ни одну из своих потребностей. Прообраз вспомогательных «потребностей в вооружении» психолог А. И. Мещеряков обнаружил у новорожденного ребенка, который с первого дня начинает двигать ручками и ножками — тренировать координацию движений и активность мышц. Вооруженность средствами удовлетворения потребностей начинается со способности двигаться и стремления тренировать эту способность. По мере развития арсенал «орудий удовлетворения» непрерывно обогащается.

Так, игра вооружает ребенка сверхсознанием — тренирует, развивает его. Функция сверхсознания состоит в том, чтобы на основе уже приобретенного опыта заполнять пробелы между имеющимися сведениями. В сущности, этим и драгоценна игра, которая всегда есть творчество, цепь собственных открытий. Научить правилам игры можно. Научить выигрывать нельзя.

Игра почти всегда включает в себя соревнование сил. Причем побеждает не всегда тот, кто располагает большими силами, но чаще тот, кто более умело — то есть экономно — использует их. А юмор как раз и есть экономия сил в выражении мыслей, в оперировании знаниями, в мышлении. Поэтому юмор можно рассматривать как разновидность вооружения.

Эта особая вооруженность как дополнительная сила ясно обнаруживается в самых разнообразных спорах. Человек, вооруженный юмором и остроумием, сильнее того, кто не вооружен этими средствами. Поэтому остроумие — это всегда точность, краткость, простота и ориентация на сверхсознание — на чувство юмора адресата.

Потребность в вооружении, тренировка творческих потенций объединяют юмор и смех с игрой. Если игра тренирует сверхсознание преимущественно в сфере практической деятельности, то юмор тренирует сверхсознание в деятельности познавательной. «Науку делают люди веселые,— говорил академик П. А. Ребиндер.— Нытики и пессимисты, как правило, неудачники, ибо они неспособны к творчеству».

Являясь проявлением положительной эмоции, смех улучшает самочувствие человека, он испытывает как бы прилив сил. Человек иначе ощущает свое тело, все делается легче — голова, корпус, даже брови и губы. Человека, пребывающего в депрессии, в упадке, в унынии, вы всегда отличите от находящегося в радостном на-

строении по «весу тела». Художник Н. К. Рерих заметил: «указывают, что мысль может изменить вес: человек, озаренный глубокой мыслью, теряет в весе». Это изменение «веса тела» входит и в актерскую технику. (Подробнее см. П. М. Ершов, «Технология актерского искусства», изд. ВТО, М., 1959.)

ОТ УЛЫБКИ ДО СМЕХА

Улыбка — зародыш смеха. Если смеются люди не часто, то улыбаются постоянно. Если смех возникает неожиданно, непроизвольно и всегда только как некоторый прорыв интуиции в сферу сознания, то улыбка обычно сопровождает сознательную деятельность человека и связана с процессом созерцания. Однако не всегда. Скажем, вы идете одержимые стремлением скорее завершить срочное дело. Что бы вы ни встретили, улыбки не будет. А вот когда вы идете не спеша, спокойно поглядывая вокруг, многое может вызвать улыбку. Иначе говоря, как только есть бескорыстное, любознательное созерцание, возникнет повод для улыбки.

Бывает так, что при этом сталкиваются положительная и отрицательная эмоции, тогда улыбка превращается в усмешку. Скажем, вас очень приглашали прийти в дом. Вы были рады и даже несколько горды приглашением. Вы пришли — а вас никто не встречает и не замечает. Так тянется некоторое время. Потом вдруг: «Аа!» — радостное, что вы пришли. Что будет у вас на устах? Наверное, усмешка: с одной стороны, оценка того, что все-таки, глядишь, заметили и приветствуют, а с другой,— но почему же с таким опозданием? «Когда что-то угадываешь,— пишет Достоевский в том же «Подростке»,— то всегда усмехнешься...»

Улыбка не столь красноречива, как смех, но оттенков в улыбке не меньше. Спокойная «чистая» улыбка и «чистый» веселый смех свидетельствуют о том, что в процессе созерцания произошел прирост информации об удовлетворении потребности познания, в другое время занимающей совершенно незначительное место в структуре потребностей субъекта. Вот почему смех часто зависит от расположения духа человека в данный момент, то есть от расположения в структуре его потребностей специфической идеальной потребности. Так, игра слепого музыканта у Моцарта вызвала веселый, безмятежный смех, в то время как у Сальери — возмущение и гнев. Смех озаряет Моцарта, потому что он чаще находится в состоянии бескорыстного, непосредственного созерцания. Сальери это несвойственно. Он озабочен охраной общепризнанной нормы в искусстве. Непостижимый для Сальери беззаботный смех Моцарта посягает на эту норму, задевает главенствующую потребность Сальери — и вызывает негодование, гнев. Если задета доминирующая потребность, то тут уж не до смеха.

...Кто знает, может, потому и Чехов со своими комедиями среди современников, да и среди нас, как Моцарт среди сальери? Почему пьесы, названные им комедиями, так часто исполняются как драмы?

Не только трудно — практически невозможно — объяснить (следовательно, полностью осознать), что именно и почему оказалось для нас смешным. Смех возникает непроизвольно, и от него трудно бывает удержаться. Можно описать ситуацию, в которой он возник, можно попытаться воспроизвести некоторые из его моторных компонентов, но нельзя по своему желанию испытать ту эмоцию, приступ того внутреннего состояния, которое заставляет нас неудержимо рассмеяться.

«Чрезвычайное множество людей не умеют совсем смеяться. Впрочем, тут уметь нечего: это — дар и его не выделаешь. Выделаешь разве лишь тем, что перевоспитаешь себя, разовьешь себя к лучшему и поборешь дурные инстинкты своего характера: тогда и смех такого человека, весьма вероятно, мог бы перемениться к лучшему. ...Взгляните на ребенка: одни дети умеют смеяться в совершенстве хорошо — оттого они и обольстительны. Смеющийся и веселящийся ребенок, это — луч из рая, это — откровение из будущего, когда человек станет, наконец, так же чист и простодушен, как дитя». (Ф. М. Достоевский. «Подросток».)

* * *

Для уяснения природы смеха нам пришлось коснуться проблемы человеческих потребностей. В частности, затронуть потребности самые значительные, общечеловеческие, исходные. Практически они выступают в бесконечном разнообразии и безграничном множестве самых причудливых трансформаций — в различных интересах, побуждениях, желаниях и целях каждого человека, во всем, что составляет реальное поведение, будь то приспособление себя к среде (потребности нужды) или среды к себе (потребности развития).

Итак, смех может дать нам массу важнейших сведений об индивидуальных чертах данного человека. Не только о структуре его потребностей, но и о соотношении сознания, подсознания и сверхсознания в обслуживании этих потребностей («глупый» или «умный» смех в описании Достоевского). О мере пристрастия человека к соблюдению социальных норм и заботе о своем престиже («искренность» или «неискренность»). О преимущественном преобладании потребностей «для себя» или «для других» («злобность» или «беззлобность»). О степени ориентации человека на удовлетворение идеально-познавательных потребностей, свободных от материального или карьеристического расчета («веселость»).

Анализ юмора с позиций информационной теории эмоций — дело будущего. Пока же ограничимся этими предварительными заметками о смехе как «самой верной пробе души».

СДЕЛАНО

ОТКРЫТИЕ

НАЗВАНИЕ ОТКРЫТИЯ

Явление генерации электромагнитных волн ионосферными токами под воздействием на ионосферу модулированного коротковолнового радиоизлучения (эффект Гетманцева).

ФОРМУЛА ОТКРЫТИЯ

Установлено неизвестное ранее явление генерации электромагнитных волн ионосферными токами под воздействием на ионосферу модулированного коротковолнового радиоизлучения, обусловленное изменением этих токов во времени с частотой модуляции коротковолнового радиоизлучения.

АВТОРЫ ОТКРЫТИЯ

Г. Г. Гетманцев, доктор физико-математических наук, Д. С. Котик, Н. А. Митяков, кандидат физико-математических наук, В. О. Рапопорт, кандидат физико-математических наук, В. Ю. Трахтенгерц, доктор физико-математических наук, И. Н. Капустин, кандидат технических наук, В. С. Смирнов, кандидат физико-математических наук, Р. А. Перцовский, кандидат технических наук, А. Н. Васильев и О. М. Распопов, доктор физико-математических наук.

Открытие сделано в Горьковском научно-исследовательском радиофизическом институте и в Полярном геофизическом институте Кольского филиала АН СССР. Приоритет открытия 3 июня 1974 года, зарегистрировано 28 февраля 1981 года. Диплом № 231.

ИОНОСФЕРА — ДЕТЕКТОР И ИЗЛУЧАТЕЛЬ

Атмосфера Земли неоднородна — какую бы ее характеристику мы ни выбрали, за какими бы показателями ни следили — за температурой, концентрацией заряженных частиц, химическим составом,— все они, как правило, меняются с высотой и меняются неравномерно, образуя слои различной толщины. Поверхность самой Земли — сфера, и ее воздушную оболочку, так же как и различные ее слои, называют «сферами» с добавлением их характеристик. Так появились названия атмосфера, тропосфера, термосфера, ионосфера и другие.

Ионосфера — часть верхней атмосферы, расположенная на высотах от 60 до 1000 км над земной поверхностью. Здесь газ частично ионизирован, в той или иной мере превращен в плазму — кроме нейтральных молекул, в газе наблюдается значительная концентрация свободных (то есть способных перемещаться) электронов, положительных и отрицательных ионов. Количество свободных зарядов в ионосфере достаточно, чтобы этот слой оказывал заметное влияние на условия распространения радиоволн (см. рис. 1, 2, 3 на стр. I цветной вкладки).

Интересно, что предположения о проводящем слое в атмосфере впервые высказал Гаусс еще в 1839 году для того, чтобы объяснить малые суточные изменения магнитного поля Земли. Само название «ионосфера» было предложено в 1926 году, оно быстро вытеснило старое название — слой Хэвисайда.

Как образуется ионосфера, этот электропроводящий слой в земной атмосфере, которую в целом можно считать хорошим изолятором?

Ионосферу создает Солнце: энергичные кванты солнечного излучения «разбивают» нейтральные молекулы газа на электроны и ионы. Если учитывать суммарный эффект ионизации, общее количество свободных ионов, то главным источником ионизации нужно признать ультрафиолетовые лучи. В меньшей степени формирует ионосферу рентгеновское излучение, еще меньше — потоки частиц.

Различные компоненты воздуха — кислород, водород, азот, пары воды и другие — имеют максимумы поглощения в разных участках спектра; кроме того, нейтральные молекулы разного сорта отличаются друг от друга потенциалом ионизации — энергией, необходимой, чтобы ионизовать эту молекулу. Например, чтобы превратить нейтральную молекулу кислорода в положительный ион, нужно затратить меньшую энергию, чем для ионизации азота или водорода.

Чем дальше от Земли, тем разреженней воздух, тем меньше молекул газа встречают ультрафиолетовые лучи. В то же время «куски» ионизованной молекулы, например, электрон и положительный ион, имеют меньше шансов встретиться и вновь образовать нейтральную молекулу, рекомбинировать. На высотах 60—1000 км создаются условия, самые благоприятные для ионизации, именно здесь, в ионосфере, концентрация заряженных частиц максимальна.

Детально изучив, как в ионосфере с высотой меняется концентрация электронов, удалось обнаружить, что на фоне главного максимума ионизации существуют не-

сколько других, менее выраженных, и с учетом этого условились делить ионосферу на слои. Ее нижняя часть — слой D, он расположен на высотах 60—80 км над Землей, заряженные частицы здесь появляются только в дневное время. На высоте 80—100 км расположен слой E, и, наконец, над ним находится самый богатый заряженными частицами слой F. Здесь, в слое F, концентрация электронов в сотни раз больше, чем в нижней ионосфере, электропроводность слоя F примерно в миллион миллионов раз (в 10^{12} раз) больше, чем электропроводность воздуха у поверхности Земли.

Изучая свойства ионосферы, ученые стремятся получить сведения о распределении электронной плотности с высотой — профиль концентрации электронов. Оказалось что именно эта характеристика в основном определяет условия распространения радиоволн, в частности средневолнового и коротковолнового диапазонов.

Дальние линии коротковолновой радиосвязи (такие, например, как линии связи с зимовщиками Арктики и Антарктиды, с кораблями, плавающими в далеких морях) работают отраженным лучом: радиолуч проходит тысячи километров, отразившись от ионосферы, как от зеркала. И поэтому надежность коротковолновой связи в огромной степени зависит от процессов в ионосфере. Контактные методы изучения ионосферы, в частности запуск ракет и спутников, предусматривают доставку приборов непосредственно в исследуемую область, и использовать каждый такой прибор можно только один раз. Зондирование с помощью радиоволн — его относят к неконтактным методам — позволяет вести наблюдения с Земли непрерывно. Зондирование ионосферы радиоволнами было начато в 20-е годы, а со временем появилась сеть из многих десятков ионосферных обсерваторий. Важнейшая задача службы ионосферы — прогнозировать условия радиосвязи (в том числе со спутниками и космическими кораблями), подобно тому, как служба погоды дает прогнозы для самолетов и кораблей.

Реальная картина событий в ионосфере чрезвычайно сложна. Кроме процесса фотоионизации, происходят обратные процессы — воссоединения, рекомбинации, когда, сталкиваясь с положительным ионом, электрон образует с ним нейтральную молекулу. Часто, сталкиваясь с нейтральной молекулой, электрон «налипает» на нее, и образуется отрицательный ион.

Практически во всем диапазоне радиочастот свойства ионосферы как проводящего слоя зависят только от электронов — от их концентрации, энергии, подвижности и т. д. Влиянием ионов можно пренебречь, так как ионы из-за своей массивности не успевают «следить» за переменным электромагнитным полем радиоволны.

Так как все, что происходит в ионосфере, зависит от солнечной деятельности, то появляется сильная зависимость свойств ионосферы от времени года, от времени суток и в соответствии с одиннадцатилетними циклами солнечной активности. Кроме того, свойства ионосферы зависят и «от места», в частности от географической широты той или иной ее области.

В ионосфере непрерывно происходят движения самой различной природы: перенос зарядов, связанный с диффузией, с изменением магнитного поля Земли, с изменением энергии нейтральных молекул, ионов и электронов; в ионосфере «гуляют» ветры и возможны различного рода турбулентности; наконец, здесь текут огромные токи, иногда величина их составляет тысячи килоампер (рис. 4).

Природа токов в ионосфере на средних широтах и в районах, близких к полюсу,— разная. В средних широтах направленное движение электронов связано в основном с приливными процессами в земной атмосфере, а в высоких широтах — с процессами, обусловленными структурой магнитного поля Земли. Ионосферные токи очень сильно зависят от активности Солнца, токовые всплески относятся к тому же классу явлений, что и магнитные бури или северные сияния,— все это проявление солнечно-земных связей, результат взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли.

Нужно заметить, что по сравнению с «лабораторной» плазмой степень ионизации плазмы в ионосфере, как правило, в основном невелика: заряженные частицы составляют лишь доли процента всех молекул. Правда, с удалением от Земли ионизация увеличивается, и в наиболее удаленных от Земли областях магнитосферы плазма ионизирована полностью.

Одна из особенностей плазмы, в том числе и ионосферной, состоит в том, что в ней даже при сравнительно небольших электромагнитных полях ярко проявляются нелинейные эффекты. К ним как раз и относятся эффект Гетманцева и ряд других явлений, которые с первого взгляда могут показаться загадочными.

В конце 30-х годов радиофизики столкнулись с очередной «загадкой природы», с эффектом, который позже назвали Люксембург-Горьковским. Принимая сигнал своей местной радиостанции, в Люксембурге обнаружили, что он промодулирован «чужой» радиостанцией, как выяснилось, находившейся в Горьком. То есть, настроившись на свою станцию, люксембуржцы слышали не только ее, но еще и горьковскую передачу — далекие радиостанции оказались связанными, и роль связующего звена играла ионосфера (рис. 5).

Теория этого эффекта была разработана позже. Оказалось, что одна мощная радиостанция, например, горьковская, «подогревает» ионосферу — часть энергии радиоволн передается электронам. При этом меняется характер их движения: они чаще соударяются с ионами и нейтральными молекулами, а значит, чаще могут происходить акты рекомбинации. В результате концентрация электронов уменьшается, и уменьшение это происходит периодически, в такт с частотой модуляции. Если вторая радиоволна (в данном случае люксембургская) проходит через это же место ионосферы, то условия ее прохождения тоже периодиче-

ски меняются: теперь они зависят от возмущений, которые внесла в ионосферу первая станция, и сигнал одной станции оказывается промодулированным сигналом другой.

Модуляция (звук, точнее, его электрическая копия — ток звуковой частоты — управляет высокочастотным сигналом, модулирует его), так же как и детектирование (демодуляция — преобразование высокочастотного модулированного сигнала для выделения низкочастотного тока) или выпрямление переменного тока — процессы нелинейные. Они возможны в системе, параметры которой зависят от уровня сигнала (электронная лампа, транзистор; параметры линейного элемента, например, проволочного реостата, всегда одинаковы, и в нем модуляция, детектирование, выпрямление и другие нелинейные процессы невозможны).

Ионосфера — область с нелинейными характеристиками, ее можно сравнить с зеркалом, отражательные свойства которого меняются в зависимости от яркости падающего света. Что же касается реальных физических процессов, с которыми связаны нелинейные свойства ионосферы, то они сложны и разнообразны. Особый класс таких процессов был открыт и исследован группой горьковских радиофизиков во главе с Г. Г. Гетманцевым.

В конце 1973 года ученые обнаружили, что при определенных условиях ионосфера как бы детектирует модулированный сигнал, извлекает из него и посылает к Земле низкочастотные сигналы. Наземная антенна посылала вверх узконаправленное мощное (100 кВт) радиоизлучение высокой частоты — 6000 кГц, которое было промодулировано синусоидальным сигналом, меняющимся медленно, с частотой 1—6 кГц. Если бы ионосфера была линейной средой, то из нее выходило бы только то, что в нее вошло — только высокочастотный сигнал. Экспериментаторы же обнаружили низкочастотный сигнал, который в ионосферу не посылали. Это могло произойти лишь в том случае, если ионосфера детектировала модулированный сигнал, особым образом искажала его, после чего появлялась низкочастотная составляющая, так сказать, в чистом виде. Такой же процесс происходит в каждом радиоприемнике, где нелинейный элемент — детектор,— искажая радиосигнал, позволяет извлечь низкочастотный ток, тот, что в итоге рождает звук (рис. 6—9).

Принятый из ионосферы продукт детектирования — низкочастотный сигнал — оказался в сотни раз более интенсивным, чем следовало из расчетов известных нелинейных эффектов в ионосферной плазме. После повторных экспериментов и анализа различных гипотез горьковские радиофизики предложили токовый механизм возникновения низкочастотного излучения.

В ионосфере текут стационарные токи, мощная высокочастотная волна «подогревает» электроны, а значит, меняет сопротивление проводящего слоя ионосферной плазмы. Такое изменение электрического сопротивления происходит с частотой модуляции, с той низкой частотой (1—6 кГц), которая управляет излучением передатчика. В этом случае у ионосферного тока появляется переменная низкочастотная составляющая, а, как известно, переменный ток излучает электромагнитные волны. Иными словами «разогретая» область ионосферы начинает работать как низкочастотный радиопередатчик, то есть, кроме детектирования, кроме рождения низкочастотного сигнала, происходит еще и его излучение — эффект, принципиально новый, до того неизвестный.

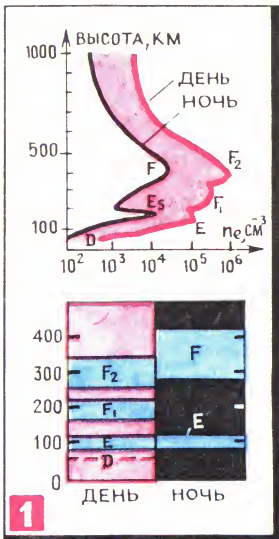
Обнаруженное явление получило название «Эффект Гетманцева».

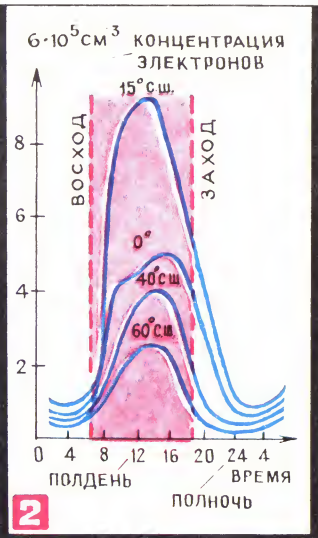
Правильность токового механизма низкочастотных излучений должны были доказать эксперименты в областях, близких к полюсу. Ионосферные токи здесь по величине намного (примерно в 1000 раз) превосходят токи в области средних широт, значит, и интенсивность генерации низкочастотных волн ионосферой у полюса должна быть тоже намного выше.

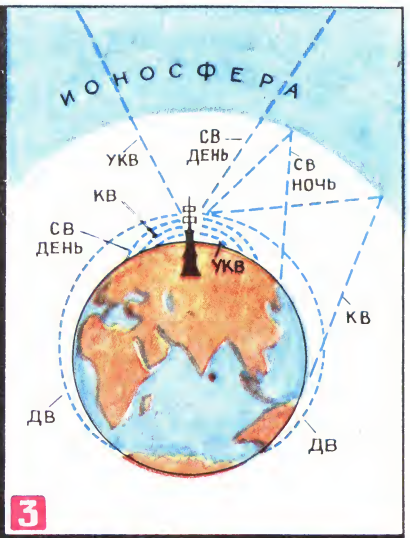
В 1976 году сотрудники Полярного геофизического института Кольского филиала АН СССР доказали ионосферно-токовую природу эффекта Гетманцева. Низкочастотное излучение в северных областях вызванное мощным модулированным высокочастотным облучением ионосферы, было гораздо интенсивнее, чем в средних широтах. Показано, что так же как и сами ионосферные токи, низкочастотное излучение сильно зависит от параметров магнитного поля Земли, от взаимодействующих с магнитосферой потоков солнечного ветра.

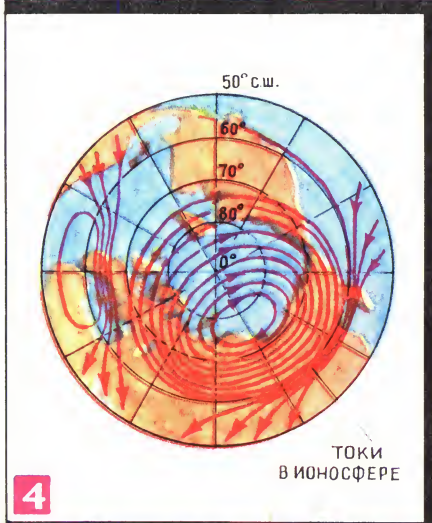
Многочисленные, тщательно проведенные эксперименты позволили исследователям из Горького с большой точностью указать высоту, на которой рождается низкочастотное излучение в ионосфере. Известно, что ионосферные токи текут на высотах 70—110 км над землей, значит, «генератор» должен располагаться именно в этой области. Метод Гетманцева позволил локализовать место генерации с точностью до 1 километра для данной точки земной поверхности, для данного времени суток.

Эффект Гетманцева позволил исследователям ионосферы непосредственно определять параметры ионосферной плазмы в малоизученной и труднодоступной области на границе D и E слоев. Очевидно, в дальнейшем это явление позволит решать многие комплексные проблемы исследования ближнего космоса, исследования солнечно-земных связей, их влияния на магнитосферу и ионосферу Земли. Кроме того, открытое явление сулит принципиально новый источник излучения радиоволн. Известно, что антенна должна быть соизмерима с длиной волны передатчика, и на низких частотах может понадобиться антенна длиной в десятки километров. Построить такую гигантскую антенну не просто. Облучение ионосферы модулированными высокочастотными сигналами превращает в низкочастотную антенну большую — десятки и сотни километров — область ионосферы.

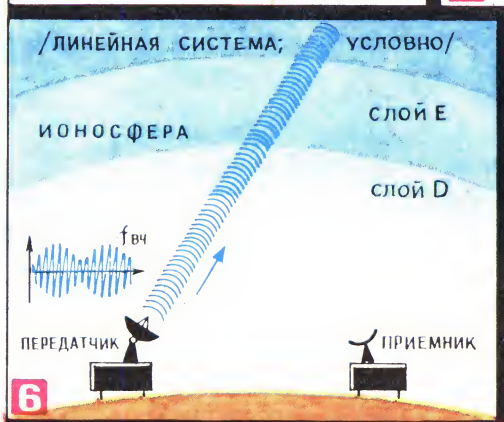

ВЫСОТА, КМ
1000
500
100
ДЕНЬ
НОЧЬ
F
F2
Es
F1
E
D
ne,см-3
10^2 10^3 10^4 10^5 10^6
400
300
200
100
0
F
F2
F1
E
D
ДЕНЬ
НОЧЬ
1

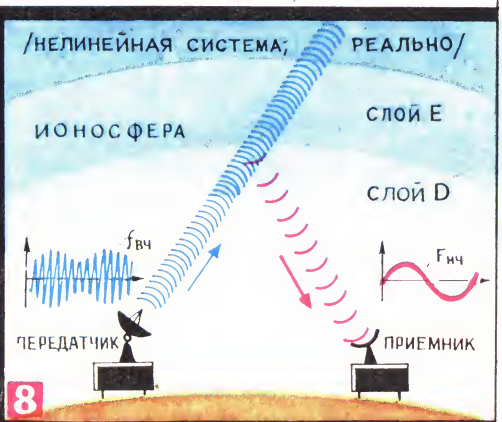

6·10^5см^-3 КОНЦЕНТРАЦИЯ ЭЛЕКТРОНОВ
15°с.ш.
ВОСХОД
ЗАХОД
0°
40°с.ш.
60°с.ш.
8
6
4
2
0 4 8 12 16 20 24 4
ПОЛДЕНЬ
ВРЕМЯ
ПОЛНОЧЬ
2

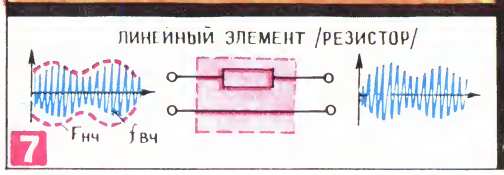

ИОНОСФЕРА
УКВ
СВ — ДЕНЬ
СВ НОЧЬ
КВ
СВ ДЕНЬ
УКВ
КВ
ДВ
ДВ
3

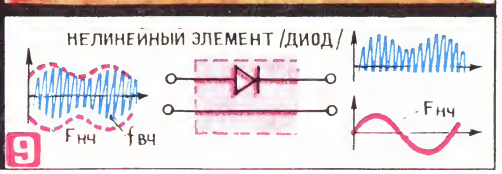

50° с.ш.
60°
70°
80°
0°
ТОКИ В ИОНОСФЕРЕ
4


ИОНОСФЕРА
Fнч-2
Fнч-1
ПЕРЕДАТЧИК
ГОРЬКИЙ
ПЕРЕДАТЧИК
ЛЮКСЕМБУРГ
Fнч-1
Fнч-2
ПРИЕМНИК
5


/ЛИНЕЙНАЯ СИСТЕМА; УСЛОВНО/
ИОНОСФЕРА
СЛОЙ E
СЛОЙ D
fвч
ПЕРЕДАТЧИК
ПРИЕМНИК
6


/НЕЛИНЕЙНАЯ СИСТЕМА; РЕАЛЬНО/
ИОНОСФЕРА
СЛОЙ E
СЛОЙ D
fвч
Fнч
ПЕРЕДАТЧИК
ПРИЕМНИК
8


ЛИНЕЙНЫЙ ЭЛЕМЕНТ /РЕЗИСТОР/
Fнч
fвч
7


НЕЛИНЕЙНЫЙ ЭЛЕМЕНТ /ДИОД/
Fнч
fвч
Fнч
9

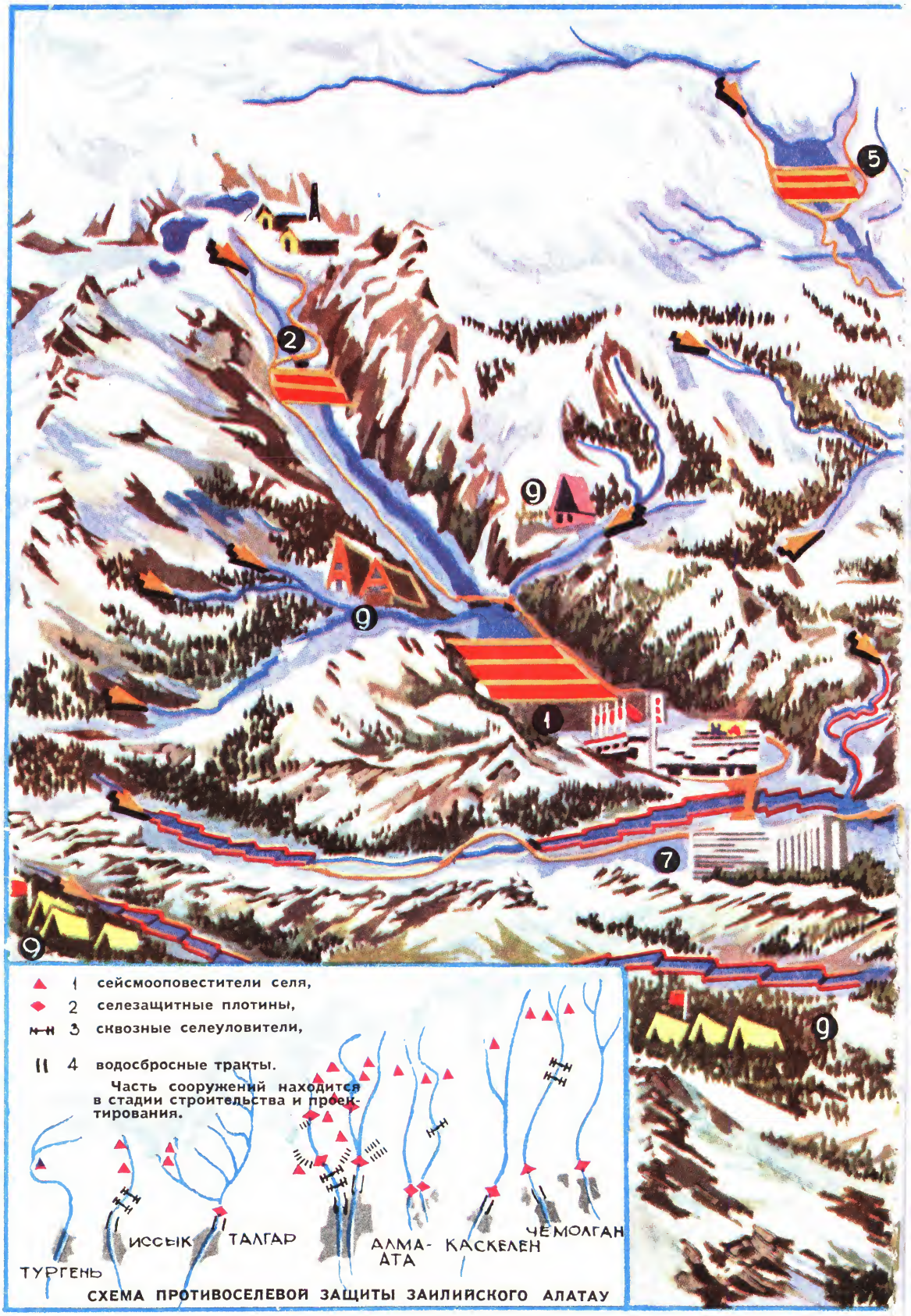
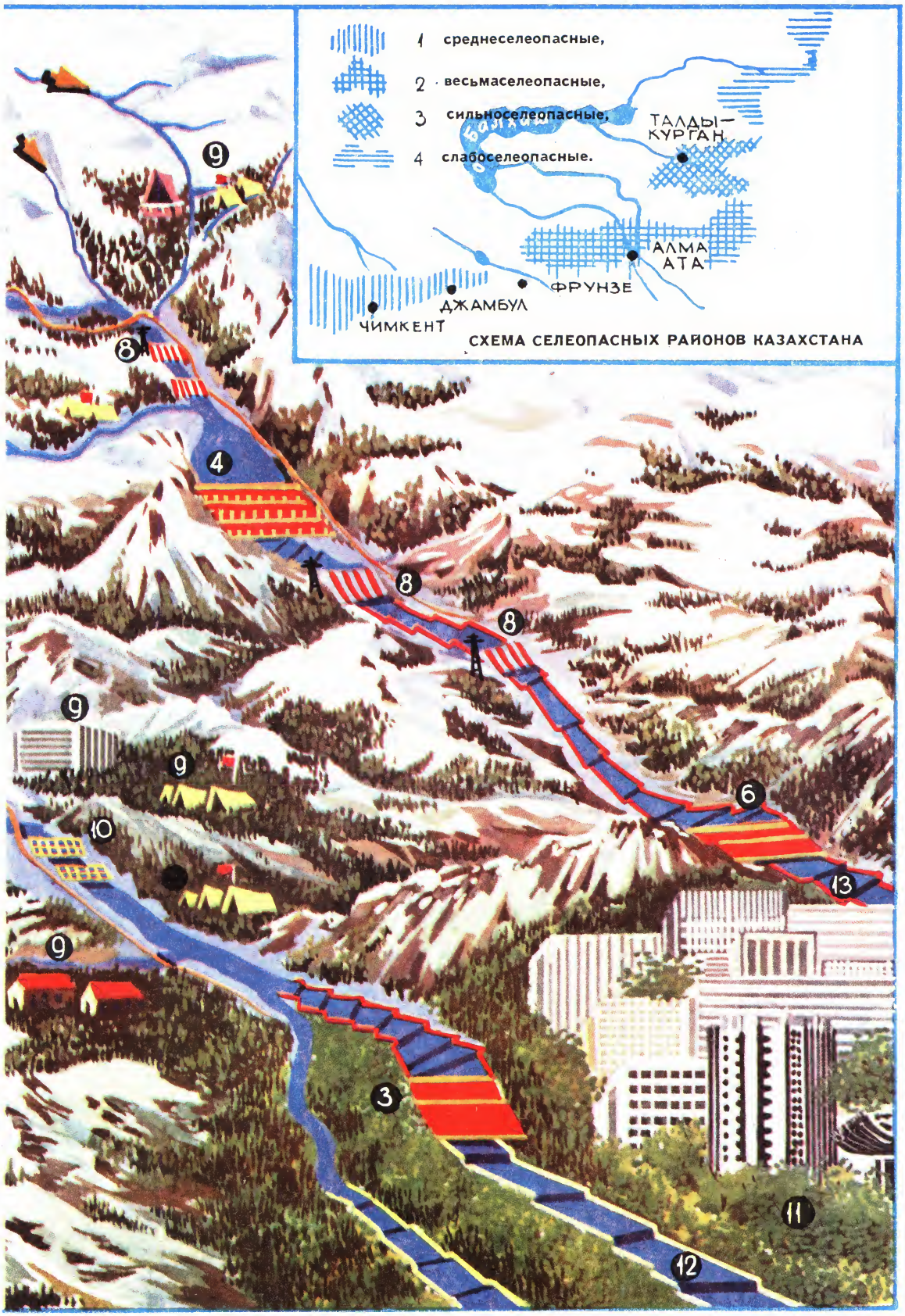


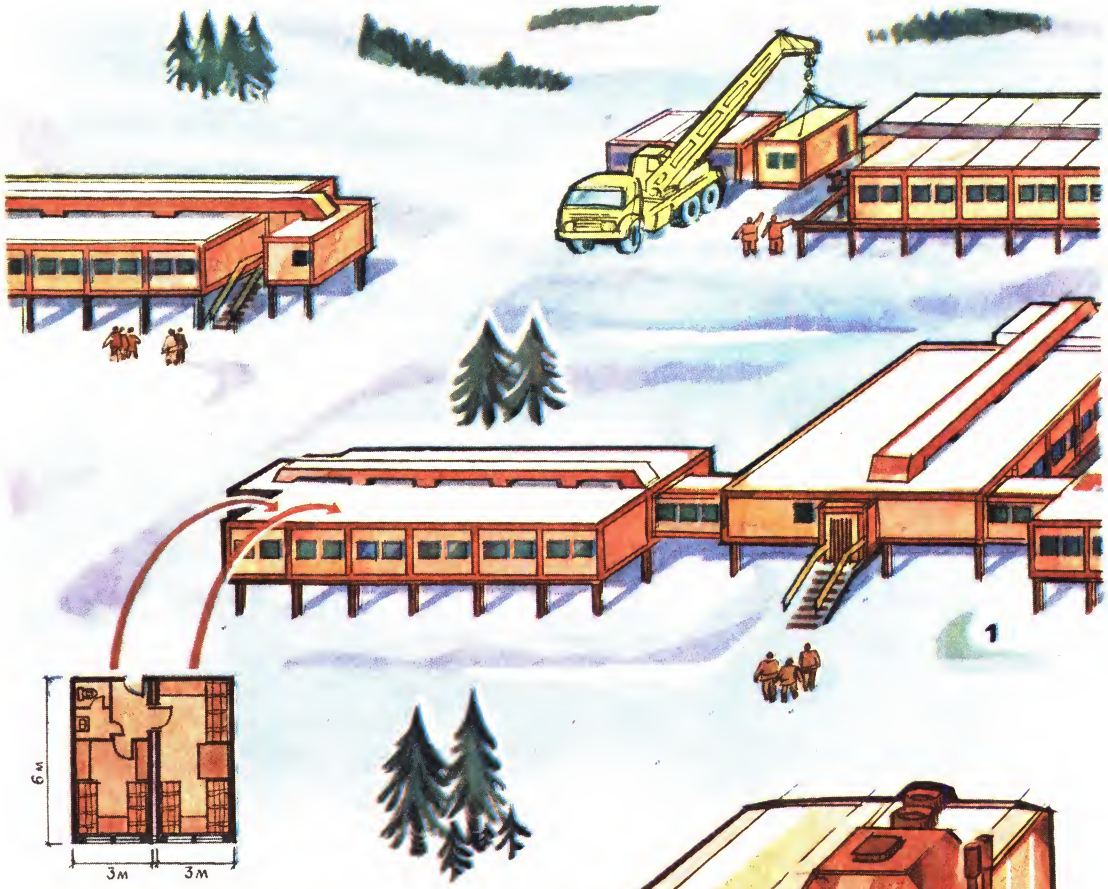
СХЕМА ЗАЩИТЫ АЛМА-АТЫ ОТ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ II

(см. статью на стр. 8)

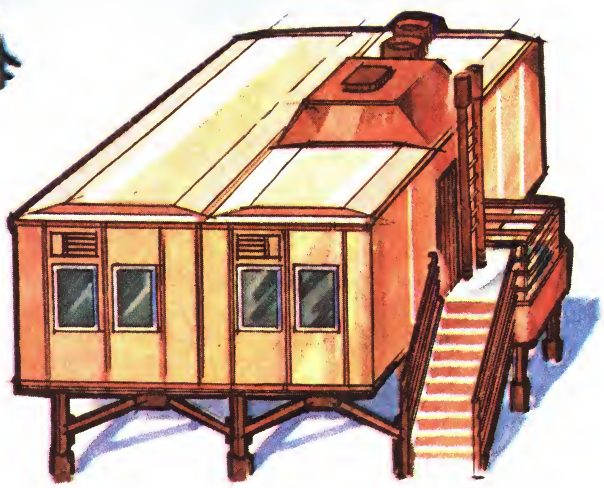
1 — действующая селезащитная плотина в урочище Медео, 2 — строящаяся селезащитная плотина в урочище Мынжилки, 3 — отстойник, 4 — действующая селезащитная плотина на Большой Алматинке, 5 — реконструируемая селезащитная



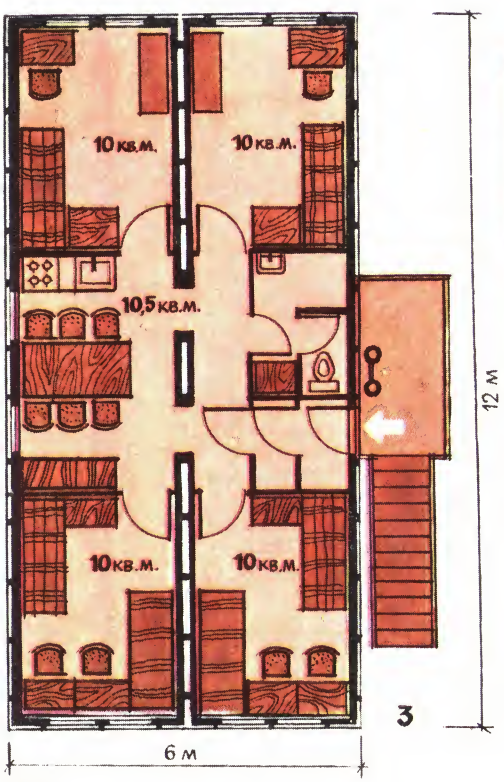
плотина у Большого Алматинского озера, 6 — отстойник, 7 — действующая, строящаяся и проектируемая стабилизация берегов и русел водотоков, 8 — районные гидростанции, 9 — дома отдыха, научные базы, пионерские лагеря, туристические базы, лесхозы, 10 — сквозные селеуловители, 11 — Алма-Ата, 12 — река Малая Алматинка с рукавом Весновка, 13 — река Большая Алматинка. Стрелками показаны очаги селеобразования.



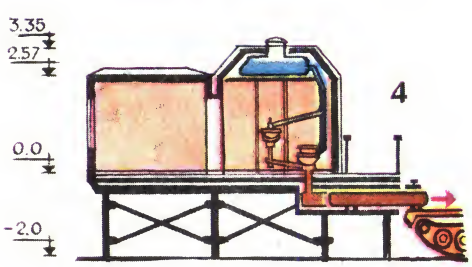
1



2



3



4

IV

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

КОМФОРТ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Кандидаты технических наук Ю. Я. ВЕЛЛИ и В. В. СУДАКОВ.

Выступая с докладом XXVI съезду КПСС, Леонид Ильич Брежнев говорил:

«Иногда полагают, что достаточно увеличить надбавки к зарплате в Сибири, на Дальнем Востоке и в северных районах — и люди оттуда не будут уезжать. Надбавки, конечно, нужны. Однако только этим проблему не решить. Человек уезжает, скажем, из Сибири чаще всего не потому, что ему не подошел климат или мал заработок, а потому, что там труднее получить жилье, устроить в детский сад ребенка, мало культурных центров. Вот почему мы планируем в нынешней пятилетке вести в этих районах еще более высокими темпами строительство жилья, всего социально-культурного комплекса...»

Сейчас, когда в нашей стране в среднем ежедневно вводятся в строй крупное промышленное предприятие, около десяти тысяч квартир и сотни объектов культурно-бытового назначения, воспевать романтику палаточной жизни и работы в районах вечной мерзлоты, мягко говоря, ошибочно. Сегодня уже есть все возможности, чтобы даже первопроходцы — авангардные отряды геологов, строителей и различных экспедиций имели бы в экстремальных климатических условиях комфорт городской квартиры.

В достижении этой цели подразделения Госгражданстроя добились определенных успехов, но творческий поиск наилучших вариантов решения проблемы энергично продолжается.

На 4-й стр. цветной вкладки этого номера журнала представлена одна из работ архитекторов и инженеров-конструкторов Ленинградского зонального научно - исследовательского и проектного института типового и экспериментального проектирования жилых и общественных зданий: это дома контейнерного типа. Здания и целые поселки собираются из отдельных объемных блоков-контейнеров полной заводской готовности, вплоть до оснащения мебелью.

Дома-контейнеры быстро монтируются и рассчитаны на многократный монтаж и демонтаж.

Комплекс зданий контейнерного типа для вахтенных поселков предназначен для эксплуатации в сложных климатических условиях, когда температура воздуха может понизиться до 60 градусов, а снеговая нагрузка составить центнер на квадратный метр. Квартира-блок монтируется из двух контейнеров: один контейнер включает прихожую, санузел и комнату на двух человек, второй — комнату на трех человек. Масса блока-контейнера — 2,5 — 2,8 тонны.

Блок-контейнеры устанавливаются на распределительные балки фундаментов и крепятся к ним болтами. Конструкция свайных фундаментов решена так, что здания можно возводить в любых мерзлотно-грунтовых условиях.

Отапливаются дома электричеством: используются электронагреватели и электрокабели, заложенные в конструкцию пола. Энергоснабжение поселка предусмотрено от передвижной электростанции.

Канализационные стоки отводятся на специальные очистные сооружения, которые разработаны для таких поселков.

Для автономного проживания пионерных отрядов из нескольких человек в труднодоступных и отдаленных от населенных пунктов местах предлагается одноэтажный жилой дом контейнерного типа, в котором комфортабельные жилые комнаты, комната отдыха, кухня-столовая и санитарно-технический блок. Общая полезная площадь дома — 60,5 квадратных метра, а площадь застройки — 72 квадратных метра.

Дом собирается из двух контейнеров, каждый из которых представляет собой жесткую пространственную конструкцию с каркасом из стальных гнутых профилей.

На крыше дома под средней частью контейнера установлен бак с запасом воды — его хватает примерно на семь дней. А под средней частью контейнера размещен сменный сборник канализационных сбросов: рассчитанный на временное пребывание на одном месте дом-блок не оставляет после себя канализационных ям.

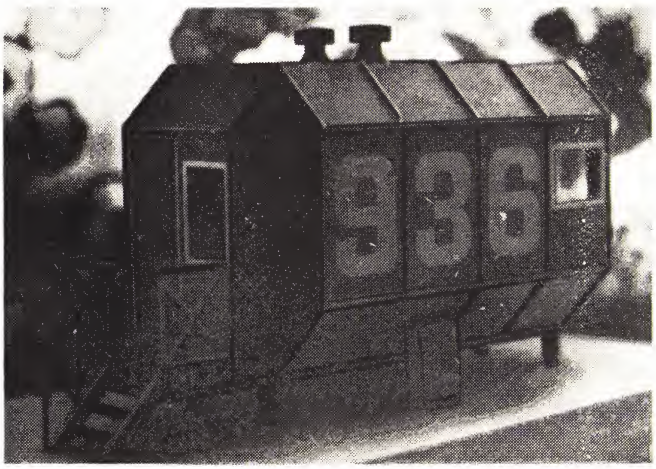
Понятно, что функциональное применение такого дома может быть самым разнообразным: его можно использовать во всех случаях, когда нужно быстро обеспечить группу людей жильем с достаточно высокой степенью комфорта.

Надо заметить, что этот автономный дом электрифицирован: электроснабжение — от дизель-генератора, который входит в комплект и доставляется с контейнерами.

В цветовой гамме внешней окраски преобладают красно-оранжевые тона, чтобы дом было легче обнаружить с самолета, в тумане и в сумеречном свете.

Для базовых поселков с населением от 250 до 2000

1. Монтаж вахтенного поселка из домов контейнерного типа.
2. Дом контейнерного типа для пионерных групп различных экспедиций.
3. План дома для группы из 6 человек.
4. Схема водоканализационной системы дома: в определенные сроки контейнер с канализационными стоками снимается и заменяется продезинфицированным порожним.



человек разработаны здания каркасно-панельного типа, которые входят в состав комплексной серии для производства Саяногорским домостроительным комбинатом мощностью 400 тысяч квадратных метров площади в год.

Здания рассчитаны на эксплуатацию в суровых климатических зонах и имеют панельно-каркасную конструкцию: на легкий стальной каркас навешиваются трехслойные алюминиевые панели, заполненные теплозащитным материалом — фенольным пенопластом, затем монтируются щитовые деревянные перекрытия и перегородки. Элементы здания можно перевозить всеми видами транспорта, а монтировать кранами малой грузоподъемности.

В комплекте поселка здания трех типов: жилые, культурно-бытового назначения и коммунальные.

В жилых домах большие светлые кухни, удобные квартиры, есть даже в двух уровнях из четырех и пяти комнат. Кладовые для хранения продуктов и хозяйственного инвентаря, сушилки для верхней одежды и ряд других удобств позволяют вести привычное домашнее хозяйство.

Квартиры обеспечены всеми современными видами благоустройства: холодная и горячая вода, канализация, центральное отопление, электричество. В отделке использованы современные легкие и долговечные материалы—линолеум, линкруст, моющиеся обои, красивые эмалевые краски.

Жилые дома могут быть меридиональной и широтной ориентации, двухэтажные и трехэтажные.

На снимке — дом контейнерного типа, предназначенный для персонала, обслуживающего железную дорогу. По форме он—ромбокубооктаэдр, то есть прямоугольный параллелепипед со скошенными вершинами и ребрами. Такая конфигурация обеспечивает обтекаемость воздушными потоками, и дом хорошо выдерживает ветровые нагрузки.

В зависимости от условий эксплуатации такие дома можно устанавливать на колеса, лыжи или другие типы оснований. В данном случае дом установлен на опорах-сваях — так требуется в условиях вечной мерзлоты.

Особенности конструкции позволяют варьировать длину дома от 2,4 метра до 12 метров.

Надо заметить, что сборка домов этого типа может производиться как в заводских условиях, так и на месте эксплуатации, а конструкция соединений деталей позволяет компоновать панели при сборке в различных сочетаниях, в зависимости от конкретных условий.

Внутреннее пространство дома разделено на две части: в первой размещается тамбур с туалетом и кухня, а вторая представляет собой комнату для жилья и работы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗАКРОЙЩИК

Сенсацией Международной выставки «Инлегмаш-82», состоявшейся в Москве в конце мая нынешнего года, стал универсальный программно-технологический комплекс, или, как его окрестили посетители, «электронный закройщик».

Этому «закройщику» достаточно двух-трех минут, чтобы автоматически снять с заказчика верхней одежды необходимую мерку и изготовить с соответствующей экспликацией выкройку заданной модели в натуральную величину с учетом особенностей фигуры заказчика и его дополнительных требований.

Помимо перечисленного, «закройщик» может начертить раскладку, выдать программу для системы автоматизированного раскроя тканей и выполнить много других работ.

Комплекс состоит из автоматического антропометра, ЭВМ, графического видеотерминала и графопостроителя.

На снимке — на обложке журнала — запечатлен момент демонстрации «электронного закройщика» на выставке «Инлегмаш-82».

Универсальный программно-технологический комплекс создан в результате большой исследовательской работы, проведенной совместно Институтом проблем передачи информации Академии наук СССР, Центральной опытно-технической швейной лабораторией и Всесоюзным научно - исследовательским институтом легкого и текстильного машиностроения.

НАУКА И ЖИЗНЬ
МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

НАПУТСТВИЕ ПЕРЕД ВЫБОРОМ

Завидую «юношам, обдумывающим житье»: у них появилась новая интересная книга о выборе профессии, больше того — о выборе жизненного пути. Книга, сочетающая научный подход к проблеме с доступной и убедительной манерой изложения материала. Автор непринужденно и откровенно, порою с юмором, беседует с читателями, рассказывает им о профессиях, существующих в современном мире,— их насчитывается около сорока тысяч,— и о том, как выбрать наиболее подходящую для каждого. Не забывает автор рассказать и о собственном пути, трудном и поначалу вынужденном, сложившемся под влиянием суровых обстоятельств военных лет, когда тринадцатилетнему пареньку довелось поработать и подручным слесаря в кроватной мастерской, и сверловщиком в щеточной артели, и разносчиком телеграмм, и чернорабочим на строительстве. В дальнейшем он освоил еще несколько профессий: фрезеровщика и слесаря-монтажника, грузчика и слесаря-ремонтника, пока не пришел к своей нынешней, уже сознательно выбранной профессии журналиста.

Такое «Отступление в автобиографию», как назвал автор эту главку, вполне уместно в книге, обращенной к юному читателю, читателю недоверчивому, который то и дело норовит мысленно перебить рассказчика вопросом: «А сам?».

«Меньше всего я хотел, чтобы вы восприняли эту книгу как учебник,— замечает автор.— Скорее, это задачник, причем самые главные задачи придется вам не только решать, но и составлять самим».

Автор стремится к максимальной объективности в оценке профессий, и если отдает все же некоторое предпочтение рабочим профессиям, то не из желания подчеркнуть преимущества своего собственного пути, а из глубокого убеждения в том, что рабочая профессия, освоенная в юности, помогает человеку всю жизнь.

В чем действительно проявляется «опекунство» автора над своими читателями — это в стремлении предостеречь их от многочисленных ошибок, уберечь от тех подводных камней и рифов, при столкновении с которыми разбивается корабль надежд неопытного «мореплавателя», а порой уродуется и жизнь.

Терпеливо и дотошно разбирает С. Газарян реальные и даже возможные ошибки. Он исследует «подвохи престижа», связанные с выбором «престижных» профессий, и «эффект 31 июля», когда для того, чтобы поступить хоть в какой-нибудь вуз, парень или девушка за день до вступительных экзаменов спешно перетаскивают документы из выбранного ими, но труднодоступного института в тот, куда поступить легко, изучает влияние на вчерашних школьников мнения родителей и друзей, статей в журналах и газетах...

С. Газарян делает все от него зависящее, чтобы прочитавшие его книгу, делали сознательный, обдуманный выбор, основанный на тщательном изучении профессии и самого себя. Именно этому посвящены две большие главы его книги — «Какая она, профессия?» и «Какой я?». Автор советует своим читателям побеседовать с мастерами любимого дела, да и сам приводит в книге несколько бесед с людьми самых разных профессий — газосварщиком, актером, тележным мастером, журналистом (тут автор обращается к опыту журнала «Юный техник»), токарем, инженером-конструктором и даже представителем вовсе уж редкой профессии — органным мастером.

Любопытна главка «Хватит ли на всех творчества?». С. Газарян на множестве примеров доказывает, что в большинстве работ можно проявить свои творческие способности, если они, конечно, есть.

Думается, эту книгу прочтут не только те, кому она адресована непосредственно,— школьники, вступающие в жизнь, но и все, кто стремится помочь своим и не своим детям сделать главный выбор в жизни.

С. КОНЕВ.

С. Газарян. Стратегия выбора. М., «Московский рабочий», 1981.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

В примере на деление все цифры заменены буквами и звездочками. Одинаковыми буквами обозначены одинаковые цифры, а разными буквами — неодинаковые цифры.

Восстановите первоначальный вид примера в цифровой записи.

Ю. ПОПОВ (г. Одесса).



ИНТЕРВЬЮ

ХИРУРГ Г. А. ИЛИЗАРОВ: «И В САМОМ ПРИВЫЧНОМ МОЖНО ОТКРЫТЬ НЕОЖИДАННОЕ»

Л. ГРАФОВА.



Гавриил Абрамович Илизаров (справа) рассматривает рентгенограмму.

(Статья проиллюстрирована фотографиями Е. Рогова).

Кто не знает Илизарова? Этот человек совершил революцию в мировой ортопедии и травматологии. Он директор научно-исследовательского института, доктор наук, профессор, заслуженный врач РСФСР, заслуженный изобретатель РСФСР... Но достаточно просто сказать: «доктор из Кургана» — и все поймут, что речь об Илизарове.

Этот хирург с помощью своего оригинального аппарата и разработанных принципиально новых методик лечения удлиняет конечности более чем на 50 сантиметров путем бескровной операции (даже без скальпеля!), устраняет кривизну и другие дефекты ног, рук и буквально «лепит» их заново. Метод Илизарова получил всеобщее признание, он применяется ныне практически во всех городах страны, да и за рубежом. Число исцеленных по этому методу больных достигло почти 200 000. Сроки лечения стали в два, а то и в восемь раз короче.

В 1978 году ученый удостоен звания лауреата Ленинской премии.

●

Когда я прилетела в Курган, Илизарова в городе не было. Ожидая его в институте, я переживала ощущение невероятного, но абсолютно реального чуда, которое совершается здесь изо дня в день.

Со всех концов страны сюда приезжают люди на костылях, люди с изуродованными руками, ногами, отчаявшиеся. Приезжают, как правило, те, кому во всех других больницах сказали роковое «нет». Становясь пациентами этой единственной в своем роде клиники, еще не отбросив костыли, с конечностями, окольцованными металлическими дугами (так выглядит со стороны аппарат Илизарова), эти люди уже уверенно смотрят в будущее.

Я не раз замечала: здесь, в этой клинике, они ничуть не стыдятся своих физических недостатков. Здесь каждый больной чувствует себя участником какого-то волшебного действа.

Недаром клинику Илизарова называют «веселой больницей». Я видела, как девчонки, прислонив к стене костыли, играют в классики. Я присутствовала на занятиях художественной гимнастикой. А однажды вечером увидела в вестибюле несколько танцующих пар,— аппараты на ногах не мешали, а просто чуть замедляли движения.

Я ходила по коридорам, по кабинетам и все думала о докторе, который своим трудом и талантом создал этот необыкновенный метод лечения, эту необыкновенную больницу. Какой он человек, Илизаров?

Мнение пациентов и мнение коллег не совпало. Первые рисовали образ мягкого, безотказного, очень доброго доктора. Вторые говорили о таланте, почти гениальности ученого, для которого работа и жизнь — одно и то же, но пугали: «Суховат... О себе рассказывать не станет... Надоели журналисты — может и прогнать».

Илизаров назначил мне встречу в десять утра. И беседа состоялась в десять, но не утра, а вечера. Весь день я сидела в углу кабинета и видела бесконечность неотложных дел. И самое бесконечное — очередь за дверью. Илизаров принимает больных с утра до ночи. (Однажды, уже позже, я видела: последний больной вышел от Илизарова почти в полночь. Говорят, бывает и позже.) Все рвут его на части, и эти неисчислимые «надо», которые надо решать,— врачи с рентгеновскими снимками, диссертанты со своими идеями, строители с различными невеселыми известиями (да, новый комплекс института все еще строится — и увы! — черепашьими темпами).

В тот вечер я, конечно, предполагала, что беседа наша не состоится. Но Илизаров принял меня, чуть откинулся в кресле и

твердо произнес: «Ну, начнем... Ни в чем не люблю спешить».

— Гавриил Абрамович, мне говорили, у вас никогда не бывает выходных и вы не ездите в отпуск. Получается, вы живете только для других и совершенно не живете для себя?

— Не понимаю... А что же человеку делать, если не работать? Спать? Пить? Стать лабораторией по перевариванию пищи? Смысл жизни в том и состоит, чтобы трудиться. Да что это значит — жить для себя? Взять и просто побродить по лесу?.. Кому ж не хочется! Грибы собирать люблю. Но я рационалист, я взвешиваю: какое получу удовлетворение, если побуду час в лесу, и какое — в институте. Да, отдыхать, как правило, в отпуск не езжу, но разве это подвиг? Был я однажды в санатории и через неделю сбежал. Просто мне стало невыносимо скучно. Так что я каждый раз выбираю из двух радостей бо́льшую. Живу так, а не иначе не потому, что должен, а потому, что хочу!

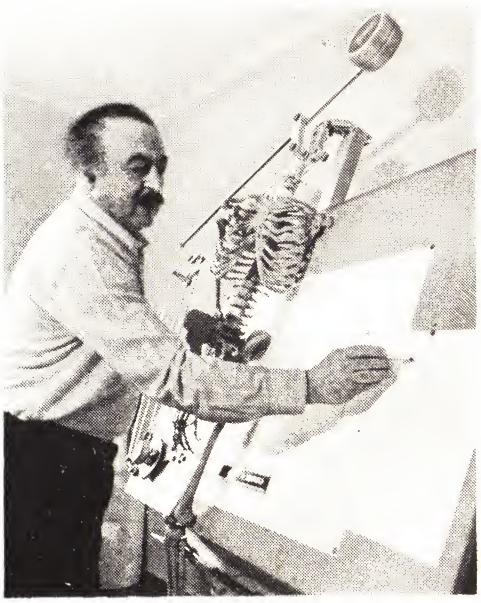
Думаете, почему я люблю принимать больных? Конечно, это долг врача — помочь больному, долг врача — пережить вместе с больным его страдание. Если нет этого, то какой же ты врач? Встреча с каждым больным для меня — творчество. Найти что-то новое, реализовать и увидеть, что получился высокий эффект,— наивысшая, ни с чем не сравнимая радость. Блаженство. Настрой такой, что идешь по земле, а земли под собой не чувствуешь. Так что не нужно мне сочувствовать.

— Действительно, можно понять, почему вы предпочитаете работу всем остальным радостям жизни. Но ведь далеко не всем удается жить в таком полном соответствии со своим призванием.

— Не верю, что бывают люди без призвания. Просто встречаются сонные, которым не повезло, никто не успел их разбудить, не было у них в юности захватывающей встречи. Вы же знаете, профессиональная ориентация, о которой мы так много говорим, на деле часто превращается в простую формальность. Ну, провели учени-

Поскольку аппарат Илизарова это набор типовых деталей, то из него, словно из детского конструктора, можно смастерить и такого забавного человечка и робота.



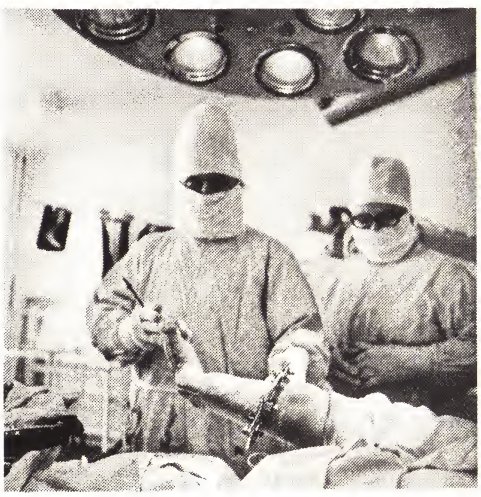


Все свободное время Г. А. Илизаров отдает разработке новых методов.

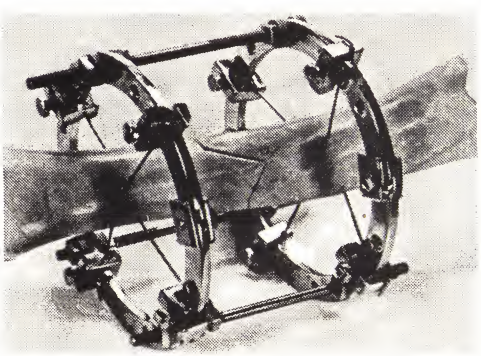
ков по заводу. Ну и что? Они вроде бы все увидели, а много ли поняли? Что почувствовали? Важно заразить ребят вдохновением. Если бы, к примеру, школьники посещали наш институт, не думаю, чтоб они все захотели стать врачами, но знакомство с коллективом, который ищет и открывает новое, не прошло бы, наверное, бесследно. Нужно воспитывать у школьников избирательное отношение к профессии. Не твердить им: все профессии хорошие, а убеждать, что среди многих хороших профессий есть одна-единственная, которая может прийтись тебе по душе. Сумей почувствовать в себе отклик!

Выбор, по-моему, начинается с удивления. Однажды в детстве мне посчастливилось заболеть. Говорю «посчастливилось» потому, что с этого случая все и началось. Жили мы в горной деревне, был я старшим сыном в бедной многодетной семье. Болеть не приходилось, врачей до девяти лет в глаза не видел. А тут как-то наелся до отвала груш, обрызганных медным купоросом, и прямо погибал. Мать вызвала фельдшера. До сих пор его помню: солидный такой человек, толстые роговые очки, авторитетный взгляд. Он заставил меня выпить пять чайников кипяченой воды, сделал укол, и боль исчезла. Я ожил. Я был потрясен и решил: буду фельдшером! У меня появилась зовущая цель.

Цель — дело серьезное. Если даже цель появляется в детстве, она может преобразить человеку жизнь. Я пошел в школу сразу в четвертый класс. Дело в том, что до десяти лет учиться мне было некогда: пас скот, пахал, корчевал камни на нашей круче, собирал хворост в лесу. Чарыки наденешь, возьмешь веревку — и в горы за дровами. Случалось иногда продавать дрова — по 30 копеек за вязанку. А потом, чтобы догнать сверстников, приходилось работать вдвойне. Сидел за учебниками по ночам. В пятом классе уже стал отличником. Поступил на рабфак, окончил его экстерном, и тоже на пятерки. Если посчитать, получается, что десятилетку проскочил за пять лет. И все потому, что очень хотел, спешил стать доктором. Потом Симферопольский мединститут, война, эвакуация. Мы рвались на фронт, но нас не брали: в тылу эпидемии, нужно спасать тыл. По окончании института послали меня в село Долговку — это километров 150 от Кургана. И стал я «земским» доктором — лечил и детей и взрослых от всех болезней. И роды принимал, и зубы лечил, и пластические операции делал... Но уже в Долговке понял,



Операция началась. На ноге больного в определенной последовательности монтируется аппарат Илизарова, который состоит из охватывающих поврежденную кость широких колец или дуг, они соединены длинными шпильками.



Для ускоренного роста костной ткани необходимо непрерывное дозированное растягивающее воздействие на срастающуюся кость. При таких условиях кость прекрасно растет. Уже через несколько дней после операции больной может ходить.

В отделе электроники института изобретены приборы, используемые для определения нагрузок на конечности: тросточка, с помощью которой определяют, с каким усилием опирается на ноги больной, и башмаки, показывающие нагрузки на носок и пятку.



что главное для меня — ортопедия и травматология.

— Гавриил Абрамович, много ли в вашей жизни было случайного?

— Как сказать? То, что с юга в Сибирь попал,— случайность. То, что выбрал именно ортопедию,— пожалуй, закономерность. Меня поразило, какой здесь непочатый край нерешенных проблем. Ортопедо-травматологические заболевания по своей распространенности занимают второе место после сердечно-сосудистых, а основные принципы их лечения остались такие же, как и в прошлом веке, как и много-много веков назад. В терапии, в хирургии все так быстро меняется, а здесь будто застыло. И как раз это привлекло меня.

Я опять говорю о выборе. В двадцатом веке невозможно быть универсалом, и поэтому важно не только выбрать профессию, но и найти свое место в ней. Это трудно. Сегодняшняя жизнь предлагает слишком много соблазнов. Сходить в театр, в кино, почитать интересную книгу, то есть «потребить» что-то, созданное другими, легче, конечно, чем что-то самому сделать. Легче... А потом все эти «легче» превращают жизнь в цепь случайностей, и человек постепенно теряет себя.

— Простите, Гавриил Абрамович, но у вас, по-моему, весьма странное представление о соблазнах и потребительстве. Вы перечисляете: театр, кино, книги... Но ведь это не товар какой-нибудь, а пища для души. Как же современный человек может жить без этого? Мыслим ли интеллигентный человек без приобщения к культуре?

— Что ж поделать. Мне, например, для приобщения к культуре порой не хватает времени. Я, например, много слышал, что очень хорошая вещь — «Мастер и Маргарита» Булгакова, а прочесть никак не смог. Сколько раз собирался, даже начинал, а потом — бац! — нужно срочно читать что-то из специальной литературы. Я уж смирился. А вообще считаю, что только отказываясь от многого во имя одного наиболее важного, можно достичь желанной цели.

— Обидно, конечно, что вам не посчастливилось прочесть Булгакова. Но понять это можно. Вот в одном интервью с итальянским режиссером Федерико Феллини я встретила (и сначала не поверила) такой удивительный факт: в последние годы он ничего не читает, ничего чужого, чтобы не мешало его собственному (чистому!) восприятию жизни. Это — сознательное само-





Больные дети с аппаратами на руках и ногах делают все, чем обычно занимаются здоровые ребята. На снимках — зал лечебной физкультуры. Здесь дети играют в мяч, бегают, прыгают, взбираются на шведскую стенку. Эти занятия ускоряют выздоровление.

ограничение. У вас — вынужденное. Вы ведь читаете горы медицинской литературы, и вам просто некогда. Но и у вас и у Феллини есть убедительная альтернатива: вы отказываете себе в таком наслаждении, как чтение, для того, чтобы... Ну, а если у человека нет такого «во имени», стоит ли ему обеднять, ограничивать свою жизнь? По-моему, куда полезней для человека слушать хорошую музыку, чем самому писать плохие песни, стихи и прочее?

— Я не считаю себя вправе говорить об искусстве. В пользе разных «хобби» тоже плохо разбираюсь. Хотя и сам когда-то рисовал, играл на мандолине, балалайке, гармонике, скрипка до сих пор дома лежит. Сейчас единственное отвлечение, которое себе позволяю,— люблю природу, люблю посидеть над своей коллекцией камней, ракушек и кораллов. Но и то редко. Однако я настаиваю на том, что самоограничение (можно называть его целеустремленностью) необходимо каждому человеку. Важен в жизни рабочий настрой. То есть ориентироваться не на удовольствие, а на дело,— жалко время попусту тратить. Если творчески работаешь, то не страшна никакая усталость, наоборот, только тогда обретаешь новые силы.

Уверен, что смелость и фантазия нужны в любом деле. Под фантазией я понимаю поиск нового. Скажете, открывать новое дано не каждому? Но кто знает заранее, кому дано, а кому нет? Обидно, что многие даже не настраиваются на поиск, считая, что он доступен только людям необыкновенным. Но все великие до поры были самыми обыкновенными людьми...

— Согласны ли вы, Гавриил Абрамович, что многие открытия в нашей жизни не совершаются только потому, что большинство из нас, взрослых, разучились верить в чудо, что мы не ждем, не ищем свое «а вдруг»?

— Я часто жалею: почему взрослые так быстро перестают быть детьми! Ребенок смотрит на все первым, непредубежденным взглядом. Всем интересуется, обо всем спрашивает: а почему? Он свободен от власти авторитетов, не боится показаться наивным глупцом, ломящимся в открытые двери... Да, в самом привычном можно открыть неожиданное!

Возьмем близкий мне пример. Наш метод. Он ведь тоже родился из этого самого «а вдруг».

Со времени Гиппократа считалось, что переломы срастаются очень медленно оттого, что в отличие от всех других тканей организма кость — особо твердая ткань, относительно инертная, обладающая пониженной способностью к восстановлению. И вот человека, сломавшего ногу, заковывали в гипс, укладывали на много месяцев в постель, да еще в неудобном положении: не двигаться! Но ведь человек-то живой. Неловкое движение — и отломки кости разошлись. Значит, снова операция и все мучения заново. Виноватой считалась кость, которая долго не срастается.

Но может ли существовать такое недоразумение в природе? И мыслимо ли это, что еще у Гиппократа сроки сращения кости были такими же, как у нас сегодня? Правда, древние вместо гипса применяли лубки, пальмовые листья, но суть-то осталась прежней.

Теперь, когда нам удалось результатами тысяч операций доказать, что кость — одна из наиболее активных тканей, что она отлично регенерирует, если ей создать благоприятные условия, теперь кажется странным: ну почему мы не верили в большие потенциальные возможности кости? Да разве может в живом организме быть что-то пассивное? В свое время, задав себе эти простые вопросы, я интуитивно почувствовал, что сами принципы лечения переломов устарели. И с тех пор мне не давала покоя мысль: неужели нельзя найти что-то радикально новое?

Шел куда-то — думал, летал на фанерном самолете на вызовы — думал, ложился спать — думал... Еще, конечно, много читал. Выписывал по абонементу все, что только можно было выписать в мою Долговку. Читал днем и ночью. Брал отпуск за своей счет, ехал в Москву и не вылезал там из библиотек. Пришлось овладевать такими науками, о которых раньше понятия не имел. Да, и сопромат изучал, механику и биомеханику даже. Потом, когда разрабатывал конструкцию аппарата, довелось научиться слесарному делу...

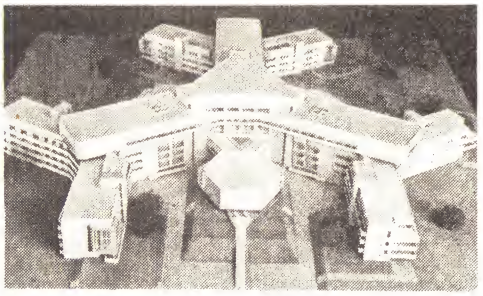
Наш аппарат относительно прост: спицы, кольца, стержни, винты... Когда-то нас высмеивали: «слесарный подход к хирургии...» Да, сам больной (вы, наверно, не раз видели это в нашей клинике) подкручивает гайку аппарата и — удлиняет свою ногу. Нога вырастает на 1—2 миллиметра в сутки! Но не нужно думать, что все так уж просто.

Аппарат нельзя надевать по шаблону, как безразмерный чулок. Детали аппарата унифицированы, имеют многоцелевое назначение, из них, как из деталей детского конструктора, можно создавать практически не ограниченное количество вариантов в зависимости от лечебных задач. У нас один метод, но более 400 методик, и постоянно проводятся экспериментально-теоретические разработки.

●

Здесь я чувствую необходимость сделать небольшое отступление — вспомнить: свой оригинальный и такой простой по конструкции аппарат Г. А. Илизаров предложил медицине еще в 1951 году, еще будучи «земским» врачом в Долговке. Революционность метода, отвергающего вековые устои в ортопедии, была заложена в самом первом аппарате Илизарова. И это, наверно, естественно, что ему поначалу не поверили.

Слишком оригинально и слишком просто. Впрочем, Илизарову сама жизнь помогала доказать его правоту: больные выздоравливали на глазах у недоверчивых оппонентов, выздоравливали, как в сказке. Но вот когда люди, от решения которых зависело внедрение чудесного метода во врачебную



Этот оригинальный комплекс зданий Научно-исследовательского института экспериментальной и клинической ортопедии и травматологии, возглавляемого профессором Г. А. Илизаровым, строится в городе Кургане.

практику, поверили наконец в метод Илизарова, легче ему не стало. Они не спешили открытие принять: открытие Илизарова сводило на нет десятки диссертаций, монографий, расшатывало авторитет многих.

— Гавриил Абрамович, было время, когда в метод Илизарова верил один-единственный врач — Илизаров. Хочу спросить: что помогло вам выстоять, сохранить уверенность в своей правоте?

— Когда и кому было легко утверждать новое? Нужно уметь ждать, нужно понимать, что люди в большинстве своем загипнотизированы привычными, устоявшимися истинами, что им, твоим противникам, в свою очередь, тоже трудно. Трудно принять новое. Я не говорю уж о тех, кто противится новому из соображений личной выгоды. Но даже доброжелатели... Вот случай. В перерыве конференции, на которой я впервые докладывал о наших результатах (и был встречен, конечно, в штыки), ко мне подошел один ученый и дружески посоветовал: «Метод интересен, но стремительность сроков излечения не вмещается в сознании. Завышайте свои сроки! Тогда вам скорее поверят».

Мой молодой коллега доктор Каплунов поначалу кипятился: «Ну как можно не признавать очевидных фактов? Пусть они посмотрят наших больных...» Я его успокаивал: сегодня не понимают, завтра поймут. Павлов говорил: факты — воздух и крылья ученого, будем копить факты...

— Да, мне говорили, что ваша неторопливость порой обескураживала ваших союзников. Ваши действия казались многим абсолютно нерасчетливыми. Например, как вы тянули с получением ученой степени, хотя она, конечно, могла бы помочь в «пробивании» открытия. Кажется, еще в 1965 году на Ученом совете Министерства здравоохранения РСФСР, где было впервые сказано решительное «да» вашему методу, был поставлен вопрос и о том, чтобы присвоить вам кандидатскую степень без защиты диссертации, по совокупности опубликованных работ? Но вы и после этого не спешили с диссертацией. Прошли еще годы перед тем, как вы решились наконец на защиту. Правда, вам сразу присвоили докторскую степень...

— Вот видите, а вы говорите, что я нерасчетлив. Может быть, как раз наоборот? Но если всерьез говорить, то я всегда старался делать то, чего в первую очередь требовала от меня жизнь. Ведь врач по-настоящему должен быть самым ответственным человеком на земле.

В каждом новом деле, по-моему, нужно заранее настроиться на длительность борьбы, нужно быть готовым преодолеть не один барьер. И верить в победу, верить. Не допускать даже мысли о поражении. Знаете, если думать: а вдруг моя нога завтра ходить не будет, а вдруг я послезавтра умру?— так и жить нельзя, не говоря уж о том, чтобы бороться. Вера в справедливость жила во мне.

Вы заметили, в одном из наших кабинетов висит плакат: «Желание — тысячи возможностей, нежелание — тысячи причин». Если всей душой веришь в успех своего дела, открываешь в себе скрытые способности. Да если ты твердо убежден, что прав, на каком, собственно, основании сдаваться? Только потому, что ты пока один и что тебе трудно? Но в правом деле человек не остается один. Рано или поздно у него появляются союзники.

— Помните ли вы кого-то из самых первых больных, которым сделали операцию по новому методу?

— Знаете, своих больных за все годы я в лицо помню. Впервые применил свой аппарат в пятидесятом году. Это была пожилая женщина (до сих пор помню, фамилия — Крошакова), жила в Макушине, наизусть помню ее адрес: улица Демьяна Бедного, 9. Она 15 лет ходила на костылях. После нашей операции кости срослись у нее в 6 раз быстрее обычного. (Теперь это происходит в 8 и более раз быстрее!) Она поехала домой после окончания лечения и вдруг пишет: на станции ее почему-то никто не встретил, пришлось пешком пройти девять километров по грязи, но нога — как новая!

— Гавриил Абрамович, в вашей «Книге почетных гостей» я нашла отзыв одного профессора: «Представляется, что мы не только у истоков нового направления в медицинской науке, но и у истока нового подхода к человеческому организму в целом, новых методов его активного совершенствования». Прокомментируйте, Гавриил Абрамович.

— Еще Гиппократ советовал в поисках истины прежде всего обращаться к самой природе. Вот мы и стараемся подражать природе. Выявив неизвестные ранее целесообразные механизмы, существующие в организме человека, мы разрабатываем на их основе новые способы лечения. В конечном счете помогаем организму восстановить утраченную гармонию. И организм, надо отметить, откликается с готовностью.

Раньше больного, закованного в гипс, как я уже говорил, на месяцы укладывали в постель. Не шевелись! Но ведь это неестественно. Сама природа предлагает врачам помощь. В общем, чтобы удлинить кость, мы сначала рассекаем ее, а потом с помощью

НАУКА И ЖИЗНЬ

Бюро иностранной научно-технической информации

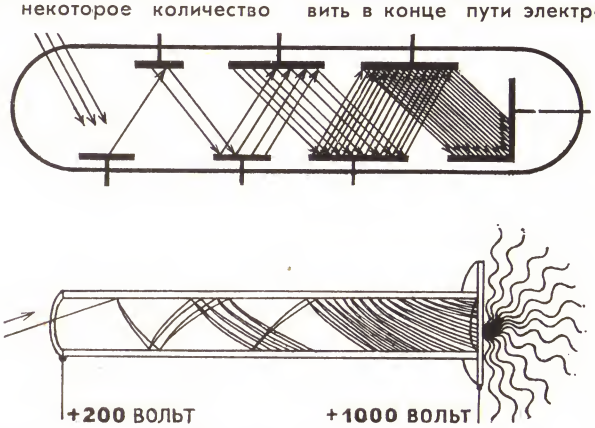
ЭЛЕКТРОНЫ В СТЕКЛЯННЫХ СОТАХ

В Англии, Франции, США, Швейцарии и ряде других стран ведутся работы над так называемым микроканальным усилителем изображения. Что это такое?

Многим известен применяющийся уже около 30 лет фотоэлектронный умножитель, прибор для регистрации слабого свечения. В этом электронном вакуумном приборе, обычно представляющем собой стеклянную трубку с рядом металлических пластинок внутри, слабый луч света, попадая на первую пластинку (фотокатод), выбивает из нее некоторое количество электронов. К пластинкам подведено высокое напряжение, на каждой последующей оно выше, чем на предыдущей. Выбитые из фотокатода электроны направляются электрическим полем на второй катод. С силой ударяя в него, они выбивают порцию электронов побольше, этот усилившийся поток летит на третий катод, находящийся под еще большим напряжением, выбивает еще больше электронов, и так от пластинки к пластинке летит лавина. В конце трубки поток электронов уже настолько велик, что на него реагирует какой-либо датчик, подключенный к умножителю. А можно поставить в конце пути электронов светящийся под их ударами экранчик, и незаметный нашему глазу слабый свет даст в конце трубки яркую вспышку.

Если сделать такие трубки миниатюрными, тонкими и поставить рядом многие тысячи фотоумножителей, собрав их в плотную пачку, каждая трубочка, на которую попадет свет, даст на другом конце вспышку, а вся пачка вместе нарисует на задней своей стенке картинку, состоящую из световых точек и воспринятую практически в полной темноте.

Не все, конечно, так просто. Чтобы трубочки могли быть действительно тонкими, надо избавиться от многочисленных катодов. Это удалось сделать, подобрав проводящее стекло (в него добавлены атомы свинца и других металлов). Высокое



Схемы, поясняющие устройство фотоэлектронного умножителя (вверху) и микроканального усилителя изображения (внизу). В фотоэлектронном умножителе свет, падающий на фотокатод, выбивает из него электроны, которые разгоняются электрическим полем и выбивают из последующих катодов все больше электронов. По этому же принципу действует микроканальный усилитель, но отдельные катоды заменены здесь стеклом особого состава, из которого сделан канал.

аппарата, жестко закрепив, начинаем постепенно «растягивать» — на миллиметр-два в день.

Наши больные начинают ходить буквально на второй же день после операции. Это необходимо. Без напряжения рост кости замедляется, ростковые зоны кости атрофируются. Нужны нагрузки! Напряжение — это очень важно. Мышцы начинают работать нормально. Работа мышц улучшает кровоснабжение кости, создает ей хорошие условия для срастания. Суть метода в том, что мы создаем новые, благоприятные условия для роста и регенерации кости.

В принципе с помощью нашего метода можно вырастить и великана... И знаете, какая еще открывается загадка? Мы, например, «ремонтируем» ребенку одну больную ногу, удлиняем ее, и от этого, будто от толчка, усиливается весь рост: мальчишка был ниже своих сверстников, а тут за год-два догоняет их.

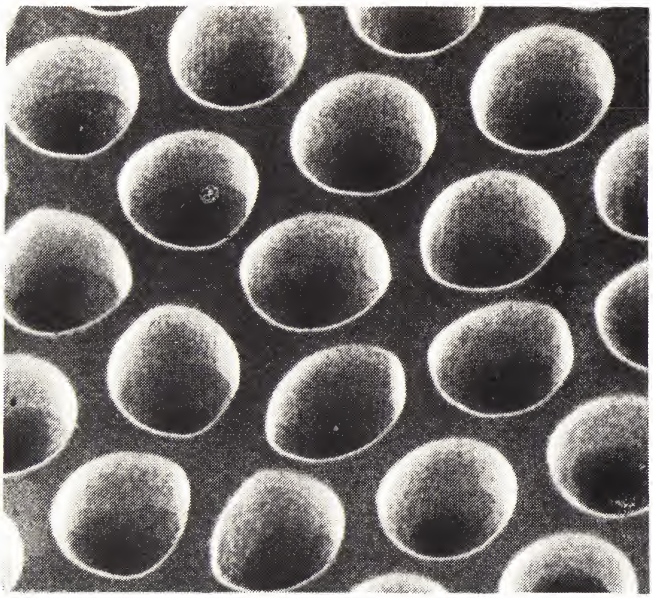
Люди избавляются от физического недуга, будто рождаются заново, даже лица меняются, хорошеют.

●

Когда читаешь подряд многочисленные тома благодарностей, когда изо дня в день наблюдаешь жизнь клиники, начинаешь привыкать к чуду. Но однажды вдруг понимаешь главное. Почему так волнует всех нас творимое Илизаровым? Дело не просто в искусстве врача, не просто во всесилии метода. Дело в главной сути, которая сначала воспринимается интуитивно. Илизаров не просто врачует конечности, он исцеляет душу!

Илизаров продолжает:

— Я всегда говорю своим коллегам: не думайте, что мы только конечности лечим, мы всего человека преображаем. Была одна девушка... Приехала к нам такая несчастная, во всем разуверившаяся. А вот недавно получаем от нее из Ленинграда приглашение на свадьбу, пишет, что теперь — самая счастливая. Да сколько таких писем, судеб! Я не раз замечал, что перенесенное страдание заставляет больше ценить жизнь. Если же все дается легко и просто, чело-



Пластина микроканального усилителя изображения при увеличении в 650 раз.

напряжение прикладывается непосредственно к стеклянной трубочке, а так как стекло обладает большим сопротивлением, между соседними участками стенки образуется достаточная разность потенциалов, обеспечивающая разгон выбитых из стекла электронов. Оказалось гораздо проще не собирать усилитель из отдельных трубочек, а либо протравливать массу тонких каналов в целой стеклянной пластине, либо вытягивать, нагревая, пачку сравнительно толстых (миллиметровых) трубочек, пока не получится пучок тончайших трубочек. Есть и другие варианты, например, можно сложить пачку тонких проволочек в стеклянной изоляции, а затем растворить проволочки кислотой. Конечный результат всех этих процессов — стеклянная пластина, пронизанная множеством «сот» диаметром 15—40 микрометров. Остальное — вакуумирование, подвод напряжения к пластине, изготовление общего флуоресцирующего экрана — уже несложно. Микроканальный усилитель диаметром 25 миллиметров может состоять примерно из трех миллионов каналов и усиливать падающее на него изображение в 10 тысяч раз.

Поток электронов в конце каналов можно направить не на экран, а на электроды и отправить в электронную схему, которая преобразует изображение в ряд импульсов тока, как в телекамере. Тогда его можно передать по проводам или по радио, записать на видеомагнитофон, подвергнуть дальнейшей обработке. Подобрав подходящий состав стекла, можно добиться, чтобы электроны вылетали из стенок при воздействии не обычного света, а рентгеновских или ультрафиолетовых лучей.

Микроканальные усилители уже производятся, но не прекращается работа по их усовершенствованию. Применяются они в приборах ночного видения, в космических исследованиях, в научной аппаратуре.

По материалам журнала «Сайентифик американ».

век расслабляется, понижается его способность отличить, что хорошо, что плохо. Можете записать: я лично доволен, что меня с детства судьба не баловала.

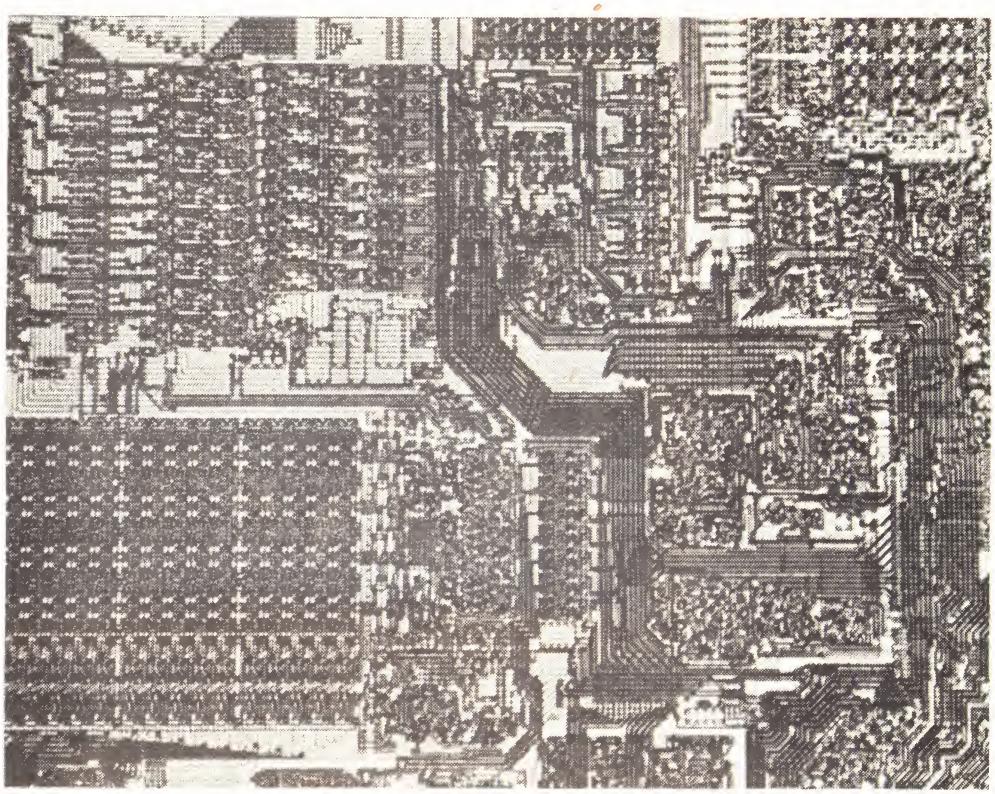
— Правда ли, Гавриил Абрамович, что вы спите по три часа в сутки и никогда не устаете?

— Плодотворная творческая работа, когда видишь результат, не дает возникнуть усталости. В юности я очень любил поспать и спал больше, чем мои сверстники. Потребность была такая. Мне самому это не нравилось. Помню, прочел про какого-то удивительного человека из Югославии, который вообще не спит. Позавидовал: вот бы мне научиться. Это, конечно, нереально. Но вот спать в сутки по четыре—шесть часов стало для меня почти нормой. Адаптировался. А как иначе? Для научной работы остается, по сути дела, в основном ночь. Мог бы, конечно, уходить из института пораньше. Но сам же буду переживать, если оставил непринятых больных, в таком настроении мне работать будет трудно. И нет, значит, другого выхода, как выкраивать время за счет сна, отдыха. Впрочем, работать, по-моему, всегда полезно. Мозг от тренировок только набирает силу.

— Сейчас, когда к вам наконец-то пришли успех, признание, изменилось ли в чем-то ваше отношение к жизни?

— Не думаю, чтобы теперь наша жизнь стала легче. Очередь иногородних знаете какая? Десять лет ждать. Приятно ли сообщать такую весть больному? Наша надежда — новые корпуса института, но, к сожалению, они медленно строятся.

Что изменилось в моем отношении к жизни? Да, кое-что изменилось. Раньше, когда мои ученики призывали идти в атаку против тех, кто нам мешал и вредил, я считал, что бороться нужно только «за», и не хотел бороться «против». Теперь отстаивать наш метод уже нет необходимости, и я пересмотрел свою позицию невмешательства. Можно быть великодушным к своим противникам. Но если ты порядочный человек, то помоги другому, чтоб у него не повторились твои тупики. В этом направлении я и собираюсь действовать.



МИКРОМИНИАТЮРИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ— ГИГАНТИЗАЦИЯ СХЕМ

О ФОРМАЛЬНЫХ ПРЕДЕЛАХ И БЕЗГРАНИЧНЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Доктор технических наук В. ДОРФМАН, (Институт электронных управляющих машин).

«БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ»

Динозавры вычислительной техники. Игольное ушко эволюции элементов. Старт транзисторов. Схемы растут внутрь. Эти незаменимые незаметные кристаллы.

Ни в одной области человеческой деятельности сегодня абсолютно немыслим прогресс без микроэлектроники, одного из самых молодых, самых перспективных научно-технических направлений. Темпы развития микроэлектроники, широта ее внедрения не имеют аналогов...

На фото вверху: современная ИС со степенью интеграции 10^4; реальная площадь ИС около 20 мм², то есть в 600 раз меньше, чем на фото.

Начало 40-х годов. Рождение первой вычислительной машины на электромеханических реле. Этот десятитонный исполин, с трудом размещающийся в огромном зале, работает примерно в десять раз быстрее человека, вооруженного арифмометром: на деление двух чисел затрачиваются секунды, на рядовой инженерный расчет — около часа.

Конец 40-х. Реле уступили место лампам, электромеханика передала эстафету электронике. Созданные на ее базе ЭВМ работают в тысячу раз быстрее релейных. Однако габариты и масса их отнюдь не уменьшились.

Начало 50-х. Вакуумную лампу сменил кристаллический полупроводниковый прибор — транзистор. Теперь для ЭВМ размером с небольшой шкаф доступна вычислительная мощь предшествующих гиган-

В области естественных и технических наук сосредоточить усилия на решении следующих важнейших проблем:

...совершенствование вычислительной техники, ее элементной базы и математического обеспечения, средств и систем сбора, передачи и обработки информации...

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года.

тов. После трескучих реле и раскаленных ламп работа доверена спокойным кристаллам.

Конец 50-х. После победы над лампами в битве за ЭВМ в семействе полупроводниковых приборов родился объект нового поколения: организованное скопление транзисторов в одном кристалле. Такой кристалл, называемый интегральной схемой (ИС), выполняет те же функции, что и ламповая схема, занимающая целый блок аппаратуры. Началась эра микроэлектроники *.

Конец 60-х. Степень интеграции, то есть число транзисторов в одном кристалле, достигла 10^2. Теперь высокопроизводительная ЭВМ легко размещается на письменном столе.

Начало 70-х. Степень интеграции превысила 10^3. Появился микропроцессор — кристалл, которому под силу практически все важнейшие функции первых ЭВМ. Набор из нескольких таких кристаллов позволяет собрать быстродействующую машину, способную решать множество различных задач.

Начало 80-х. Степень интеграции выросла до 10^5. Кристаллик массой в несколько миллиграммов заключает в себе сто тысяч твердотельных «ламп». Сложность и скорость выполняемых им математических действий неизмеримо выше, чем у его многотонного предка...

Четверть века назад электронный прибор сократился в размерах, чтобы пройти сквозь игольное ушко эволюции. Перед каждым очередным ее этапом ушко сужалось, а транзистор сжимался, давая начало новому поколению интегральных схем...

Прогноз на 2000-й год. Электронные средства обработки и передачи информации окажутся столь тесно вплетенными в науку, промышленность, транспорт, здравоохранение, образование и быт, что перестанут даже замечаться людьми.

Кристалл, в который удалось «втиснуть» сложный электронный автомат, в свою очередь, можно встроить в металлообрабатывающий станок, телевизор, систему управления автомобилем... В результате привычный мир неодушевленной техники преображается, люди обретают фактически разумных помощников и партнеров. Вживленный в организм человека, животного или растения такой микроавтомат будет следить за жизненно важными процессами, а при необходимости восстановит их нормальное течение. Сложные системы, объединяющие множество «думающих» кристаллов, помогут совершенствовать экономику, улучшать экологическое состояние среды, ускорять темпы научно-технического прогресса.

Эти процессы внедрения микроэлектроники, даже лучше сказать — ее врастания, начались уже сегодня. И хотя они охватили пока, наверное, десятую часть всего населения планеты, сферы влияния затронули почти все стороны человеческой деятельности. Более того, возникают новые области, вообще немыслимые без микроэлектроники, например, исследование космоса с помощью автоматических аппаратов, создание интеллектуальных роботов, автоматических систем обучения, искусственных органов человеческого тела и, наконец, что тоже весьма важно,— электронных логических игр, развлечений и других средств отдыха.

Словом, микроэлектроника породила собственный мир, который расширяется тем стремительнее, чем дальше он удаляется от своей начальной точки. А ведь совсем недавно, когда в 1948 году был создан первый транзистор, все потенциальные возможности микроэлектроники были заключены в этом одном-единственном кристалле, свойства которого еще не до конца понимались даже его создателями. Исторически небольшой путь, пройденный микроэлектроникой с этого момента времени, своей космической стремительностью и глобальностью напоминает «Большой взрыв», который привел к возникновению Вселенной.

Но где скрыта движущая сила и каков механизм расширения микроэлектронного мира? Имеет ли оно пределы?

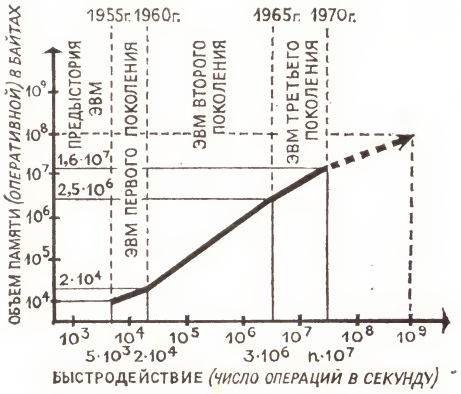
ЭЛЕМЕНТЫ МИКРОЭЛЕКТРОННОГО МИРА

Три кита элементной базы. Скрытая логика случайного поиска. Ламповая вавилонская башня. Сжатый вакуум микрокристалла.

Все многообразие информационных машин конструируется из ограниченного набора схемных элементов, подобно тому, как из сотни химических элементов природа создает нас самих и окружающий

---

* См. статьи в журнале «Наука и жизнь»: «Фантастическая электроника» № 10, 1976 г.; «Миллион горошин на хоккейном поле» № 5, 1980 г.; «Пришла пора оставить счеты» №№ 3 и 4, 1981 г.; «Создается БИС» № 4, 1981 г.



Эволюция ЭВМ. Эта диаграмма приводилась в журнале «Наука и жизнь» № 8, 1971 г. Рубеж, отмеченный прерывистой стрелкой, почти взят.

нас мир. Но в отличие от природы техника еще далека от совершенства. Постоянно стремясь к нему, электроника шаг за шагом улучшает и обновляет свою элементную базу. Домикроэлектронные этапы этой эволюции изменяли технологию и принципы работы элементов, оставляя их функции предельно простыми — преобразование одиночных сигналов. С рождением ИС элемент сам стал производить сложные действия над потоками информации, «общаясь» с внешним миром на языке математической логики. Отныне каждый последующий этап эволюции будет изменять именно функции элементов, а важнейшие принципы их работы и технологии изготовления станут консервативными.

Рост функциональных возможностей элементов и определил «взрывное» развитие микроэлектроники, поскольку элементы устанавливают пределы архитектурной сложности систем, а следовательно, сложности и скорости выполняемой информационной работы. Смена поколений ЭВМ вызвана именно тем, что каждое из них в конце концов исчерпывает возможности своей элементной базы.

Сама элементная база покоится на трех «китах»: нелинейности, усилении, памяти. Необходимость памяти очевидна. Нелинейность, то есть способность качественно изменять характер сигнала, нужна для преобразования информации, а усиление восстанавливает затрачиваемую при этом энергию.

Каждая элементная база прошлого по-своему обеспечивала выполнение всех трех функций. В механических системах этой цели веками служила пружинная защелка, которая после плавного перемещения стержня или колеса, скачком, нелинейно, переходит в новое состояние. Это состояние фиксируется, то есть запоминается, а накопленная энергия пружины одновременно служит своеобразным усилителем. Но механические системы, где крайне неудобно подводить энергию к каждому элементу, могли выполнять лишь простейшие расчеты. И в релейных машинах основным нелинейным элементом оставался механический переключатель, а электричество использовалось как источник энергии. Однако и это был очень важный шаг, который позволил впервые в истории создать настоящую вычислительную машину. Правда, ресурсы электромеханической элементной базы при этом почти сразу исчерпались.

Первым универсальным элементом, который обеспечивал и усиление, и нелинейность, и отчасти память, стал вакуумный триод — электронная лампа с тремя электродами. Но у нее был принципиальный недостаток: слишком велики габариты. А на больших элементах в принципе невозможно построить большую систему.

Чтобы лучше осознать это, представим себе общегосударственную сеть ЭВМ недалекого будущего, выполненную на лампах — элементах столь же недалекого прошлого. Сами машины заняли бы в этом случае миллионы квадратных километров. Если же вообразить, что на лампах выполнена карманная ЭВМ, которая к началу грядущего века будет исполнять функции научного и юридического консультантов, библиотеки, станции связи, врача-диагноста, то окажется, что она теперь займет целый небоскреб. Изготовление деталей для нее поглотило бы годы труда огромного количества людей, а ее наладка не закончилась бы никогда: в процессе настройки одних узлов выходили бы из строя другие. Но даже если эту думающую вавилонскую башню и удалось бы построить, она расходовала бы значительную часть энергоресурсов страны, месяцами «размышляя» над каждой задачей.

Немало усилий затрачено, чтобы сделать лампы миниатюрными. Однако ничто так трудно не поддается сжатию, как вакуум.

Между тем миниатюризация элементов — абсолютно необходимое условие решения серьезных информационных проблем, и стремление к ней проходит красной нитью через всю историю электронной техники. Ее элементная база может служить показателем технического уровня развития цивилизации, поскольку всегда создается на основе самых передовых научных и технических достижений. Это означает, что и сами элементы и конструируемые из них системы полностью определяются общим уровнем технического прогресса.

Усилия инженеров и ученых приводят к очередному радикальному изменению элементной базы лишь в определенный исторический момент. Хорошей иллюстрацией может служить любопытное хронологическое совпадение. В 1833 году была предложена структура большой вычислительной машины. В течение почти полутора веков ее пытались реализовать на механических, электромеханических, электровакуумных элементах. Но осуществить эту идею в полном объеме удалось лишь на полупроводниковых интегральных схемах.

В том же 1833 году было обнаружено, что некоторые материалы увеличивают свою электропроводность с температурой. Это и было фактически открытием полупроводников (хотя само название появилось много позже). Исследования нового класса материалов велись в XIX веке весьма интенсивно, и к его концу полупроводники уже широко применялись в технике связи. Однако эффект усиления — центральный в отмеченной выше триаде свойств — на этих материалах получить никак не удавалось.

В течение десятилетий усилия ученых были направлены на создание так называемого полевого триода — принципиально наиболее простого кристаллического усилителя, прямого аналога вакуумной лампы. Однако первым появился более сложный, но технологически менее требовательный транзистор — биполярный.

Открытие явилось закономерным итогом упорной работы нескольких поколений ученых. Успех пришел, когда была отработана необходимая методика очистки и выращивания монокристаллов полупроводников.

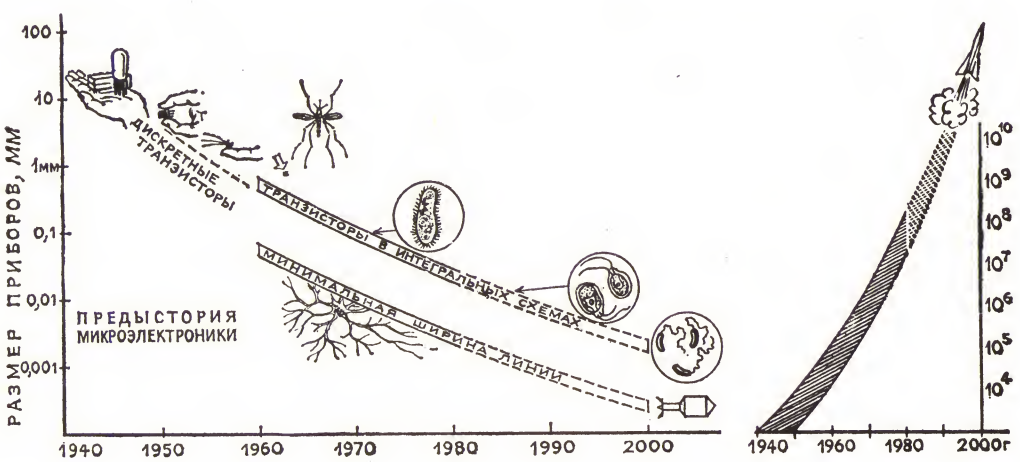
В транзисторе, как и в лампе, усиление и преобразование информации осуществляют потоки электронов. Но если в лампе длина пути электронов измеряется миллиметрами и даже сантиметрами, то в транзисторе микрометрами, то есть тысячными долями миллиметра.

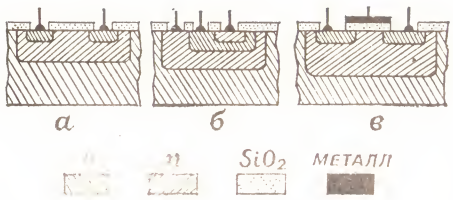
Чистый и совершенный кристалл полупроводника — это и есть как бы сжатый вакуум для электронов. Но чтобы заставить электроны работать, одного вакуума недостаточно — необходимо создать в такой среде управляющие электроды. В полупроводниках это достигается легированием, то есть введением в отдельные области кристалла малых добавок определенных примесей. Под «малыми» подразумеваются такие количества, когда один атом примеси приходится на десятки тысяч и даже на десятки миллиардов атомов полупроводника. Понятно, что исходный кристалл должен быть еще чище. Самые чистые современные кристаллы содержат один-два атома примеси примерно на сто триллионов атомов основного вещества. Чтобы хоть как-то представить себе эту сверхфантастическую чистоту, увеличим мысленно атом до размеров песчинки. И тогда поверхность кристалла предстанет в виде пустыни, где на десятке квадратных километров затерялись всего лишь одна-две чужеродные песчинки.

Первый транзистор не был твердотельным прибором в современном смысле слова: он представлял ненадежную конструкцию из кусочка кристалла и прижатых к нему электродов. Затем кристаллы научились легировать в процессе роста и вырезать из слоеного полупроводника транзисторные структуры, что существенно повысило надежность приборов. Когда примесь стали вводить вплавлением маленьких шариков или таблеток припоя, повысилось и быстродействие. Наконец, перешли к диффузионному легированию через плоскую поверхность пластины, вырезанной из монокристалла. Параметры приборов резко улучшились. Более того, объединив достижения литографии и фотографии в микромасштабе кристалла, научились локально защищать его поверхность от проникновения примеси и благодаря этому сразу формировать сотни и тысячи транзисторов на одной пластине. Технология стала групповой, производительность возросла тысячекратно, а параметры приборов стали строго воспроизводимыми.

Теперь осталось только объединить фотолитографию с хорошо известной к тому времени технологией нанесения пленок. Когда несколько транзисторов соединили тонкопленочными проводниками, из разрозненных приборов родилась интегральная схема. Все эти события произошли в течение одного десятилетия после изобретения транзистора.

Так с годами менялись размеры элементов вычислительных машин и минимальная ширина линий рисунка ИС. Чем меньше размеры элементов, тем выше производительность систем.





Связь между внутренней структурой прибора и принципами его работы. Диоды (а), биполярный (б) и униполярный (в) транзисторы отличаются только формой и взаимным расположением легированных областей кремния.

Концентрируя потоки электронов, кристалл ускоряет процессы обработки информации. Концентрируя физические и химические явления, он ускоряет эволюцию технологии.

Современная технология позволяет формировать на одном кристалле приборы с различными принципами действия. Так что вслед за фронтом роста степени интеграции движется, хотя и менее заметный, но не менее значительный по своим последствиям фронт интеграции физических эффектов. Благодаря этому удается создавать элементы с более сложными функциональными свойствами.

СТРУКТУРА И СИНТЕЗ

Молодость древних открытий. Битва за чистоту и точность. Город на пластине кремния. Технология структуры и структура технологии. Тысяча путей к цели.

Итак, потоки электронов, заключенные в полупроводниковый кристалл, дали начало новой ветви эволюции элементов. Теперь подвижность электронов в сочетании с малыми внутрикристаллическими размерами будет обеспечивать скорость, а строгий порядок атомов, то есть структура твердого тела, — организацию информационных потоков в микропространстве. А для этого необходимо было сформировать кристалл с почти идеальным расположением атомов в решетке, с заданным распределением примесей, образующим внутри кристалла сложную пространственную фигуру, с нанесенными на него проводниками, в десятки, если не в сотни раз более тонкими, чем человеческий волос.

Так проблема обработки информации привела к проблеме управления потоками электронов, а последняя — к проблеме управляемого синтеза твердотельных структур.

Каковы пути развития этого синтеза? Как отличить случайные или временные решения от основных принципов, которым предстоит долгая жизнь?

Горизонты будущего тем яснее, чем больше внимания к прошлому. Вглядываясь в него, мы видим, что многие приемы синтеза были известны очень давно, включая даже многоэтапное нанесение тонких пленок.

На рубеже V—IV тысячелетий до н. э. на Ближнем Востоке разработали технологию изготовления искусственной бирюзы путем последовательного нанесения очень большого числа тонких пленок сложного состава с отжигом в закрытой камере при определенных для каждого этапа условиях. И спустя шесть тысяч лет эта искусственная бирюза свободна от дефектов; отличить ее от натуральной могут немногие специалисты. В 1000 г. н. э. индейцы доколумбовой Америки в совершенстве владели литографией: они наносили на раковины тончайшие рисунки из смолы или асфальта и травили их затем соком кактуса, получая рельефные изображения. Через 500 лет это изобретение было сделано повторно в Европе, а еще через 300 лет оно послужило там для создания печатных форм. В 1900 году на воду был спущен броненосец «Потемкин», у которого бортовая броня имела толщину 200 мм против 450 мм у броненосца «Три Святителя», построенного пятью годами раньше. Уменьшение толщины брони без потери прочности удалось достичь, заменив наплавную технологию упрочнения броневых плит диффузионной. Так эпизод из истории создания боевых кораблей водоизмещением в десятки тысяч тонн предвосхитил важное событие из истории полупроводниковых приборов массой менее одного миллиграмма.

Однако тысячи остроумных приемов и десятки сложных физических явлений еще не делают микроэлектроники. Среди них нет ни одного, который бы сам по себе выражал ее сущность, был для нее абсолютно необходим. Даже элементную базу можно строить на основе различных физических явлений, «работающих» в полупроводниках, или даже перейти вообще на другой класс материалов — магнитные, сверхпроводящие, оптические.

Единственный принцип, который должен при этом сохраняться,— обработка информационных сигналов в микроскопически малых областях твердого тела, в котором средствами современной технологии создано определенное распределение электронных свойств.

И в технологии происходит непрерывная смена приемов и методов. Например, фотолитография почти достигла пределов разрешения, то есть ширины линий порядка одной тысячной миллиметра,— световой луч начинает уступать свое место электронному и рентгеновскому. Электронолитография уже позволила создать на экспериментальном образце рисунок с шириной линий в несколько миллионных долей миллиметра — всего лишь в десять раз больше диаметра атома.

Представим себе, что с такой точностью на большой полупроводниковой пластине выполнены элементы схемы. Увеличим пластину так, чтобы все элементы стали хорошо различимыми. Тогда пластина при-

обретет размеры Москвы в пределах кольцевой дороги. При обратном полете воображения мы увидим целый город, разместившийся на пластине кремния. Чистота в этом сказочном городе должна быть необычайной: иначе трубу водопровода закупорит вирус, комнату или автобус заполнит бактерия, широкую улицу перекроет пылинка. Фантастическая чистота нужна и микроэлектронике для создания работоспособных ИС. Она достигается последовательной герметизацией зданий, цехов, комнат, аппаратуры.

Этот путь погони за чистотой нелегок. Но можно думать, что когда-нибудь гигантские сооружения, где одновременно синтезируются тысячи и миллионы одинаковых схем, уступят место небольшим гермокамерам индивидуального синтеза сверхсложных интегральных структур на целой пластине.

Другой фронт битвы за чистоту представляет вакуумная техника. Ее оружие — полное удаление воздуха вместе с нежелательными газообразными примесями, пылью и микроорганизмами. Чтобы получить в вакууме хорошую полупроводниковую структуру, необходимо разрежение до 10^{-9} — 10^{-10} мм рт. ст. Недавно качественно новую монокристаллическую структуру удалось вырастить в вакууме 10^{-12} мм рт. ст. А в уникальных экспериментах достигается вакуум 10^{-14}—10^{-15} мм рт. ст. Чтобы представить масштаб этого разрежения воздуха в миллиард миллиардов раз, вновь воспользуемся сравнением. Допустим, что воздух удалось сжать в такое же число раз. Тогда вся атмосфера Земли уместилась бы в вакуумной камере объемом около 5 $м^3$.

«Земная» физико-химическая и устремленная в космос вакуумная технология — это две крупнейшие ветви современных средств создания твердотельных структур. Они ветвятся дальше, и уже существуют сотни направлений, различающихся принципами выполнения операций и их сочетанием. Простое перечисление всех методов, применяемых в производстве современных ИС, заняло бы не одну страницу журнала. Даже для синтеза каждой конкретной схемы применяется до 20 различных методов. На их основе строится цепь из десятков основных и сотен вспомогательных операций. Однако, как всегда, в сложности есть своя простота. Вся эта длинная цепь разбивается на несколько групп, число которых даже для самых больших схем не превышает 10—12. Задача каждой группы — преобразовать некоторый плоский рисунок в пространственную структуру твердого тела. Каждая группа начинается с подготовки поверхности и завершается восстановлением ее плоскостности. К этому следует лишь добавить, что согласование каждой последующей группы операций с предыдущей достигается сверхточным совмещением нового шаблона с ранее сформированным рисунком.

Итак, пространственные твердотельные структуры синтезируются циклически, послойно, с помощью набора плоских рисунков-программ (см. 6—7 стр. цветной вкладки).

Это и есть основной технологический принцип микроэлектроники, который не меняется, какие бы физические и химические процессы ни использовались для его реализации.

Некоторую аналогию такому многоэтапному циклическому процессу можно найти только в биосинтезе. Это не случайно, ведь и задачи в обоих случаях сходны: надежное массовое воспроизводство сложных структур. Микроэлектроника, таким образом, сделала первый шаг к созданию высокоорганизованных неорганических систем.

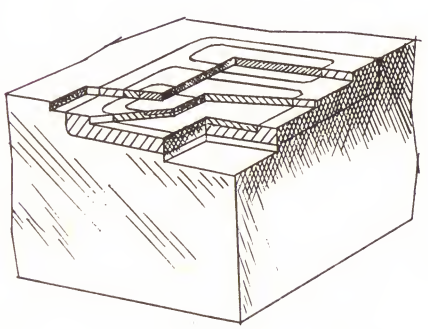
КРИЗИС СВЕРХИНТЕГРАЦИИ

Технология и системотехника: погоня с опережением.

Технологический принцип синтеза интегральных схем безупречно работает уже четверть века. За это время при снижении массы элементов в сотни тысяч раз производительность систем возросла почти в той же пропорции. Движущей силой этого прогресса был постоянный конфликт между технологией и системотехникой.

Технология обеспечивает организацию процессов производства элементов, используя известные физико-химические явления, а системотехника, опираясь на существующую элементную базу, формирует структуру машины, чтобы обеспечить организацию процессов обработки информации.

Долгие годы системотехника шла впереди и увлекала за собой технологию, которая, реализуя идеи системотехники, шаг за шагом как бы захватывала по частям ее территорию. И каждый раз возникала кризисная ситуация, которая разрешалась на новом уровне элементной базы. При этом главную роль в разработке систем следующего поколения начинали играть специалисты уже другого профиля. Так,



В истинном масштабе активный слой, где сформирована ИС, занимает менее десятой доли толщины кристалла (0,2—0,4 мм).

релейные машины создавались электротехниками, ламповые — радиоинженерами, транзисторные — специалистами по твердотельным приборам.

Однако из примитивных элементов было крайне трудно проектировать машины со сложной внутренней организацией. И разработчики систем пытались преодолеть слабость элементной базы, создавая модули (ламповые или транзисторные) — готовые детали своеобразного логического конструктора, из которого можно собирать ЭВМ.

Интегральные схемы и явились готовым воплощением этой мечты. Теперь машину можно было проектировать, оперируя простыми символами математической логики. Однако потребовалось большое число различных типов ИС, что экономически не оправдывалось теми, пока еще не очень значительными, удобствами проектирования, которые давали первые микроэлектронные элементы. Проблема решилась «сама собой» с повышением степени интеграции.

Новый кризис возник в связи с тем, что большие схемы требовали и большого числа внешних выводов, а оно ограничивалось технологией. К счастью, рост числа выводов не беспределен. При достаточно высоком уровне интеграции ИС становится самостоятельным функциональным узлом, и поэтому число его внешних выводов может даже и уменьшиться. Здесь уместно привести такую аналогию. Любой орган животного связан с другими его органами тысячами сосудов и нервных волокон, в то время как целый организм сообщается с внешним миром с помощью нескольких органов чувств.

Итак, мы видим, что, повышая степень интеграции схем, технология последовательно воплощала идеи разработчиков, освобождала их от «тирании» физических свойств и технических параметров элементов. Граница раздела между технологией элементов и разработкой машин все больше смещалась в сторону математического обеспечения ЭВМ. А разработчики, переходя на новый уровень проектирования, готовили основы для следующего шага в развитии технологии элементов...

Так продолжалось до тех пор, пока стремительные темпы развития технологии не реализовали в одном кристалле почти весь комплекс идей, накопленных системотехникой. И тогда, впервые после многих лет непрерывных усилий, направленных на повышение степени интеграции, когда единственная проблема состояла в том, как сделать ИС с возможно бо́льшим числом транзисторов, перед системотехниками возник обескураживающий вопрос: как использовать растущее могущество технологии?

Этот кризис несравненно глубже предыдущих. Его появление говорит о том, что технологию и системотехнику больше нельзя разделять. Они сливаются вместе, поскольку архитектура машины закладывается уже в элементах. И это слияние исключительно важно. Именно оно должно раскрыть новые принципы построения элементов и организации систем. А это абсолютно необходимо. Ведь тенденции, сложившиеся в прошлом, уже нельзя прямо продолжать в будущее. Говоря словами поэта Фредерико Гарсиа Лорки, «невозможно выпрыгнуть в пустоту, нельзя избежать реальных пределов».

ДАВЛЕНИЕ ПРЕДЕЛОВ

Экономика фильтрует решения. Интеграция или частота? Когда не хватает скорости света. Звездная энергия в микрокристалле. Уникальная универсальность кремния. Пределы диктуют выбор.

Если бы темпы миниатюризации могли сохраниться до конца века, то транзистор уменьшился бы до размеров вируса; его рабочая частота сравнялась бы с частотой колебаний атомов в решетке кристалла; число транзисторов в интегральной схеме достигло бы триллиона; рекордные размеры деталей литографического рисунка стали бы в тысячу раз меньше размеров атома.

Нереальность этих выводов заставляет более критично отнестись к анализу пределов интегральной электроники.

Каковы же они в действительности?

Пределы, временные и абсолютные,— язык строгих закономерностей, которые управляют развитием микроэлектроники. Их правильная оценка важна именно потому, что она позволяет определить ее перспективные направления.

Подойти к такой оценке можно с разных позиций: физики кристалла, условий надежной работы приборов, стабильности созданной структуры.

Замечательно, что при любом подходе мы получаем одни и те же результаты. Совпадение не случайно, так как любые оценки основаны на анализе поведения либо электронов, либо атомов, которые в кристалле находятся в определенной взаимосвязи. Важно, чтобы и электронов и атомов в нем было достаточно много. Ведь любая система подвержена флуктуациям — случайным отклонениям от средних значений параметров. Флуктуации ничтожны по относительной величине, если система велика, но неограниченно возрастают, когда частиц становится мало.

Чтобы транзистор защитить от случайностей, он должен иметь размеры не меньше 1 мкм. Для технологии создание таких одиночных приборов — задача вполне доступная, а в уникальных образцах уже почти решенная.

Иное дело — интегральная схема. Она представляет здание, сооружаемое сразу, одновременно на всех этажах, в котором ничего нельзя исправить после того, как оно построено. Поскольку исходные материалы могут содержать дефекты, а строители могут ошибаться, то при таком мето-



Так реально год от года росло быстродействие приборов. Как видно, рекордные показатели лишь в 100 раз меньше частоты колебаний атомов в кристалле.

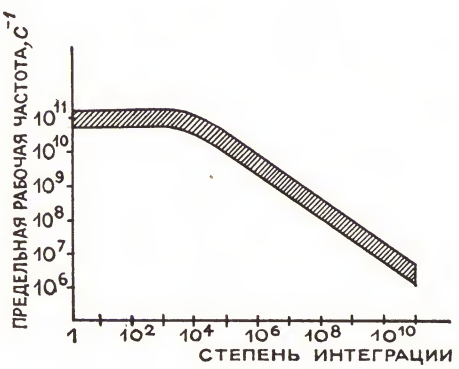
де строительства нельзя гарантировать успех в каждом конкретном случае. Можно говорить лишь о вероятности успеха. Если эта вероятность велика, стоит смириться с определенным риском брака ради экономии времени и материалов, которую обеспечит групповой метод строительства. Возвращаясь на реальную почву микроэлектроники, заметим, что в ИС на транзистор расходуется в 1000—100 000 раз меньше материала, чем при поштучном изготовлении, а эффективная производительность труда повышается на 3—4 и даже на 5—6 порядков, то есть до миллиона раз. Никогда ранее ни одна область техники не знала такого роста производительности.

Микроэлектроника дает самую массовую в мире продукцию — тысячи миллиардов транзисторов ежегодно (считая и приборы, входящие в интегральные схемы). Любая ошибка, умноженная на такие тиражи, приводит к огромным убыткам, любая удача — к большой экономии и ускорению прогресса. Такая массовость производства создает жесткий фильтр, который можно было бы назвать «естественным экономическим отбором». За экономикой кроется технологичность, за технологичностью — глубокая физика. Иными словами, экономичны только те процессы, методы, схемы, физика которых допускает надежное массовое производство.

Для каждого уровня технологии и каждого типа схем существует оптимальная степень интеграции, при которой серийное производство наиболее экономично. Сегодня, например, широкими сериями выпускаются схемы со степенью интеграции до 10^4, малыми — 10^5—10^6, а уникальные содержат несколько миллионов элементов. Стандартная ширина линий рисунка в серийных схемах составляет 2—3 мкм, у лучших образцов — 1 мкм. При более высоком уровне интеграции и меньших размерах элементов вероятность того, что хоть один элемент, а с ним и все «здание» уйдут в брак, увеличивается. Тогда производительность фактически начинает падать, а расход материалов расти. Брак может превышать 99,9% продукции, и речь идет лишь о выпуске единичных образцов — провозвестников будущих схем.

Но уже при степени интеграции примерно 10^6 технологические, функциональные, надежностные проблемы переплетаются так тесно, что их нельзя решать независимо друг от друга. Сколь ни совершенно производство таких ИС, вероятность возникновения дефектов в отдельных элементах при их синтезе или выхода из строя при эксплуатации слишком велика. И вот здесь вступает в силу союз технологии и системотехники: технологичность и надежность обеспечиваются введением резервирования — избыточных элементов или целых узлов, которые автоматически включаются в нужный момент вместо отказавших. Этот же принцип обеспечения высокой надежности систем, состоящих из не очень надежных элементов, реализуется и в живых организмах.

Другой комплекс проблем связан с мощностью потребляемой и рассеиваемой работающими элементами. Уменьшая размеры последних, мы не можем пропорционально снижать мощность, поскольку от нее зависит рабочая частота. В результате плотность энергии на единицу площади или объема кристалла катастрофически возрастает, превосходя даже плотность энергии, излучаемой поверхностью Солнца. Увеличивается и плотность тока в пленочных проводниках, достигая миллионов ампер и более на квадратный сантиметр сечения. Если ток такой плотности пропустить, скажем, по проводу линии электропередачи, он взорвется, как бомба. Элементы и проводники интегральных схем не взрываются благодаря тому, что энергия быстро рассеивается в кристалле, а от него передается к теплоотводящей конструкции. Но постепенно в нем развиваются необычные процессы. Например, поток электронов, несущий информационный сигнал, подобно ветру, увлекает за собой



Быстродействие ограничивается не только физическими пределами элементов, но и размерами ИС.

ионы металла — этот эффект так и называют «электронный ветер». Получается, как будто информация разрушает твердыню кристалла.

Когда элементы упакованы очень плотно, кристалл уже не справляется с отводом тепла. Чем выше их быстродействие, тем выше рассеиваемая мощность, ниже допустимая плотность упаковки, а следовательно, степень интеграции. Максимальная частота твердотельного элемента, которая может быть достигнута, составляет примерно 10^{11} Гц (сто миллиардов переключений в секунду). Этот частотный Эверест доступен не каждому материалу и не каждому типу приборов.

Размеры и плотность упаковки элементов, их быстродействие и скорость передачи сигналов по внутренним линиям связи, разрушительное воздействие потоков электронов на структуру схемы и отвод от нее выделяемого тепла, наконец, свойства материалов — все эти и многие другие факторы объединяются и ставят свои пределы росту интеграции и быстродействия. В предельных системах нельзя повысить ни один параметр, не жертвуя другими. Значит, требуется определенная стратегия в разработке таких систем.

Если нужны сверхскоростные системы обработки сравнительно простой информации, вся стратегия поведения, включая выбор материалов, подчинена элементам. Можно, например, заменить кремний на арсенид галлия — материал более сложный по составу и более трудный в производстве. Однако даже при самом экономном расходовании энергии элементы предельного быстродействия рассеивают столько тепла, что их нельзя упаковать плотнее одной или нескольких сотен на квадратный миллиметр. С другой стороны, при таких рабочих частотах приходится считаться с тем, что скорость света, а следовательно, и скорость распространения сигналов по проводникам имеют конечные значения. Путешествуя по интегральной схеме от элемента к элементу, сигналы задерживаются, и согласованная работа элементов может нарушиться. Чтобы этого не случилось, внутренние связи ИС не должны быть слишком длинными. При частотах порядка 10^{11} Гц это ограничивает размер интегральной схемы примерно одним миллиметром. Следовательно, степень интеграции таких сверхбыстрых преобразователей информации не может намного превышать $10^2 — 10^3$.

Для обработки сложной информации необходимы большие и сложные системы. Ради совершенства их внутренней организации приходится жертвовать быстродействием элементов. Главным критерием становится технологичность материала, где кремний не знает соперников. Разумеется, этим не перечеркивается важность поиска новых материалов. Они нужны, скажем, для высокотемпературных (от 300°С и выше) или, напротив, низкотемпературных условий эксплуатации (от —100°С до температуры жидкого гелия).

Погруженная в жидкий гелий сверхпроводящая «нейронная» сеть с туннельными контактами-«синапсами» почти не потребляет мощности и открывает новые горизонты технической обработки информации. Да и при нормальных условиях эксплуатации электронику дополняют магнитоэлектроника и оптоэлектроника, которые в этом тройственном союзе обеспечивают возможность передачи, обработки и хранения гигантских массивов информации. Каждое из этих направлений требует определенных материалов. Но все же кремний остается главным. Не случайно он ближайший сосед и аналог углерода — основного элемента биологических систем.

Чем выше уровень развития микроэлектроники, чем сложнее и совершеннее создаваемые ею системы, чем ближе они к пределам, тем меньше произвола в выборе физических принципов их работы, технологических методов производства, материалов. И снова аналогия с природой, которая тем менее расточительна в многообразии форм и видов, чем выше уровень их организации.

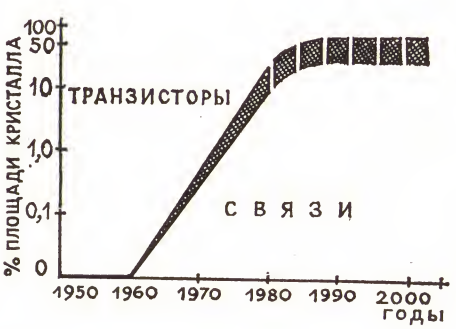
ПУТЬ ЗА ГОРИЗОНТ

Мозг и схема. Связи, связи, связи... Идеальная цель и ветви развития микроэлектроники. Молекулярная электроника — поиск и цели.

Ресурсы микроминиатюризации и интеграции еще далеко не исчерпаны. Можно с уверенностью сказать, что сложившиеся направления развития микроэлектроники будут безотказно служить по крайней мере до начала нового века.

Однако на горизонте пределы уже видны. Что они предвещают микроэлектронике? Тупик или начало подъема по новой ветви ее эволюции?

Ответ вновь подсказывает природа. Обратимся к одной из вершин ее творения — мозгу. Сложные задачи он решает быстрее



Внутренние связи ИС вначале казались лишь «довеском» к транзисторам. Постепенно они стали захватывать всё большую часть поверхности кристалла. Таков закон больших систем.

самых скоростных ЭВМ, не говоря о проблемах, которые только ему и доступны. Это при том, что нейроны переключаются в миллион раз медленнее современных транзисторов и во столько же раз медленнее электромагнитных сигналов распространяются импульсы по нервным волокнам. И хотя главные тайны работы мозга еще не раскрыты, ясно, что это парадоксальное превосходство над быстродействующей техникой объясняется удивительным совершенством внутренней организации.

Мозг — это большая система из ста миллиардов нейронов, каждый из которых соединен с сотнями и тысячами своих соседей. Вот такая разветвленная система из сотен триллионов связей и открывает бесчисленное множество путей для информационных потоков. Решая сложную задачу, эта система моделирует внешний мир, как бы становясь его частью. Нередко возникающая иллюзия превосходства ЭВМ над мозгом рассеивается, как туман, если реально подойти к сопоставлению, а не сравнивать их по отдельным параметрам. Даже «медлительность» нейронов предопределена системной сложностью мозга. И с какой стороны ни подойти к анализу его структуры и деятельности, он оказывается не только шедевром природы, но и физическим пределом любых высокоорганизованных систем (см. рисунки на 6—7 стр. цветной вкладки).

Идеальная цель микроэлектроники — создать систему, сочетающую совершенство организации мозга с быстродействием твердотельных приборов. В одной монолитной структуре она недостижима. Частота, степень интеграции и степень связности (число связей каждого элемента с соседями) взаимозависимы. Их предельные значения образуют поверхность (см. рисунок на вкладке), вырваться за пределы которой в рамках известных сегодня принципов невозможно. Но в этом и нет необходимости. В зависимости от возникающих задач требуются или сравнительно простые системы, работающие при почти абсолютных пределах быстродействия элементов, или более сложные, где эффективное быстродействие достигается за счет их числа или, наконец, системы с развитой внутренней архитектурой, которым под силу решение фундаментальных проблем. Соответственно и средства, создаваемые микроэлектроникой, разделяются на ряд ветвей — направлений. Некоторые из них уже близко подошли к своим пределам, другим еще предстоит значительный путь развития.

На рисунке вкладки показаны три таких направления: создание сверхбыстродействующих приборов; интегральных схем с простой внутренней структурой (например, схем памяти); вычислительных комплексов с развитой внутренней архитектурой. Последняя ветвь направлена к той области предельной поверхности, которая в выбранных координатах соответствует характеристикам мозга. Однако для современной технологии эта цель недостижима. Потребовалось бы выполнить много тысяч групп операций, а для этого недостаточно совмещать шаблоны даже с точностью до размера атома. Ведь синтез твердотельных структур ведется по жесткой заранее заданной программе.

Интегральная схема «оживает» лишь после того, как поставлена последняя точка в программе ее синтеза, а биологические системы начинают функционировать с первого же момента синтеза. Сколь ни примитивны вначале эти функции, они выполняют роль обратной связи на молекулярном уровне. Благодаря этому группы операций саморегулируются и самосовмещаются.

В древе эволюции микроэлектроники уже начинают появляться еле заметные ростки ветвей, направленных в сторону такой схемы синтеза. Найден целый ряд физико-химических явлений, которые обеспечивают самосовмещение отдельных групп операций. Применяются различные способы настройки почти законченной схемы на заданные функции.

Эти и другие новейшие технологические приемы в значительной мере ослабляют «давление пределов» и открывают перспективы изготовления схем с ультравысокой степенью интеграции и на их основе новых поколений средств обработки информации.

Но синтез структур, которые при ограниченных параметрах элементов имели бы неограниченные системные возможности, то есть «путь за горизонт» сегодняшних представлений, может потребовать перехода к молекулярной электронике. Поиск в этом направлении ведется давно. Обнаружены, например, молекулы, которые выпрямляют электрический ток, молекулы, имеющие два устойчивых электронных состояния, молекулы, способные ориентироваться определенным образом, изменяя при этом свои физико-химические и оптические свойства.

Микроэлектроника уже готовит переход на новые рубежи, еще далеко не исчерпав существующих. Этот переход должен быть столь величествен, что вся предыдущая история средств обработки информации окажется лишь прологом к будущему.

ЛИТЕРАТУРА

Алексенко А. Г. **Современная микросхемотехника.** Массовая радиобиблиотека. М., «Энергия». 1979.

Дорфман В. Ф. **На рубеже тысячелетий. Тенденции развития твердотельного синтеза.** М., «Знание». Серия «Радиоэлектроника и связь», № 5, 1982.

Дорфман В. Ф. **Твердотельные интегральные структуры и их синтез.** М., «Знание». Серия «Радиоэлектроника и связь», № 1, 1981.

Сворень Р. А. **Электроника шаг за шагом.** М., «Детская литература». 1979.



КОНТЕЙНЕР ЗАВОЕВЫВАЕТ МИР

В издательстве «Прогресс» готовится к печати книга «Метрополии морей» популяризатора К. Лебё (ФРГ). Это своего рода энциклопедия, рассказывающая об истории и современном состоянии морских перевозок, о жизни портов. Вся сумма вопросов, касающихся транспортно-экономического освоения морей, нашла отражение в книге, главы из которой публикуются ниже.

К. ЛЕБЁ.

«НИЧЕЙ» СТАЛЬНОЙ ЯЩИК

Контейнеры существовали во все времена. Взять хотя бы римские и греческие амфоры. На затонувших кораблях не раз находили множество сосудов одинаковой величины. Использование их было делом обычным. Собственно, контейнерами можно считать даже бочки и мешки, которые перевозили древние корабли. Так что первые контейнеры, появившиеся в 1966 году в Роттердаме и Бремене, вовсе не застали сведущих людей врасплох. И все-таки с ними пришло нечто принципиально новое — не сама по себе форма контейнера, а идея его использования.

Суть ее состояла в том, что в отличие от любой другой упаковки прямоугольный стальной ящик не передавался вместе с грузом во владение адресата, перестав быть собственностью отправителя. Он оставался «ничьим», не принадлежа ни тому, ни другому. Контейнеры эти — собственность транспорта. Сфера их обращения — и страна-отправитель, и транспортная система, и страна-получатель. Они взаимозаменимы, и потому контейнерам совсем не обязательно всегда возвращаться к одно-

● ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Контейнерный терминал Ленинградского порта. Фото А. Абрамова.

му и тому же отправителю. Морские и сухопутные средства транспорта приспособлены к их перевозке. В порту всегда наготове соответствующее оборудование, специально сконструированное, и большие площадки, специально отведенные. Все нацелено на то, чтобы контейнеры как можно быстрее проделали путь от отправителя до получателя и как можно быстрее снова отправились в путь.

Для того чтобы сократить период обращения контейнера, его унифицировали. Размер обычного контейнера для морских перевозок 8×8×20 футов. Вес груженого контейнера достигает 20,5 тонны. Стандарты установлены также и на угловые крепления и на углубления, которые подъемный механизм использует при захвате контейнера.

Поскольку назначение контейнера — обращаться в потоках международного грузооборота, то придерживаться габаритов и форм, принятых в системе транснациональных перевозок, считается обязательным. В Женеве в рамках Международной организации по стандартизации (JSO) 17 государств Европы и Америки вместе с Австралией создали специальный комитет, в работе которого в качестве наблюдателей принимают участие еще 19 стран и несколько международных организаций. В 1964 году комитет принял рекомендации, касающиеся стандартов контейнеров. С тех пор они прочно вошли в практику.

Всякий, кто имеет дело с контейнером, естественно, заинтересован в том, чтобы тот был сделан из подходящего материала и к тому же качественно. Контейнеры застрахованы, и немудрено, что каждому хочется, чтобы ему достался контейнер понадежнее. Поэтому за их изготовлением установлен контроль. На готовый контейнер выдается специальный сертификат, документ. Контролю подлежат рабочие чертежи, расчеты, конструкционный материал, габариты, замки и качество исполнения. Проверка осуществляется на предприятии-изготовителе. На каждый контейнер ставится клеймо или крепится специальная пластина.

Подобная скрупулезность отнюдь не излишество: в путешествиях по всему свету контейнеру приходится несладко. Ему уготовано не одно испытание. Например, те контейнеры, что сложены на палубе, принимают на себя тяжелые удары морских волн. Их угловые стойки должны выдерживать статическую нагрузку в 38 тонн. Устанавливая контейнеры один на другой, нельзя забывать, что число их в таком случае не может превышать девяти: при волнении на море нагрузка доходит порой до 70 тонн.

Специализация, разумеется, и здесь дала о себе знать. Сегодня имеются контейнеры, оборудованные устройствами для охлаждения, контейнеры, оснащенные тепловой изоляцией и предназначенные для перевозки грузов, не выдерживающих температурных колебаний, обогреваемые контейнеры для транспортировки грузов в холодные районы, контейнеры для жидкостей и сжиженных газов, открытые контейнеры для громоздких грузов, которым безразличны капризы погоды, контейнеры-платформы для перевозки автомашин и контейнеры для живого скота.

Нередко приходится слышать, будто контейнеры способствуют экономии упаковочных материалов. Где-то, может быть, так оно и есть. Но большинство товаров, перевозимых в контейнерах, все же нуждаются в тщательной упаковке. Не отпала необходимость и в знающих свое дело грузчиках: ведь контейнеры в порту нужно погружать на судно и выгружать. К тому же в порту контейнеры ремонтируются.

НАЧАЛО СЕРЬЕЗНЫХ ПЕРЕМЕН

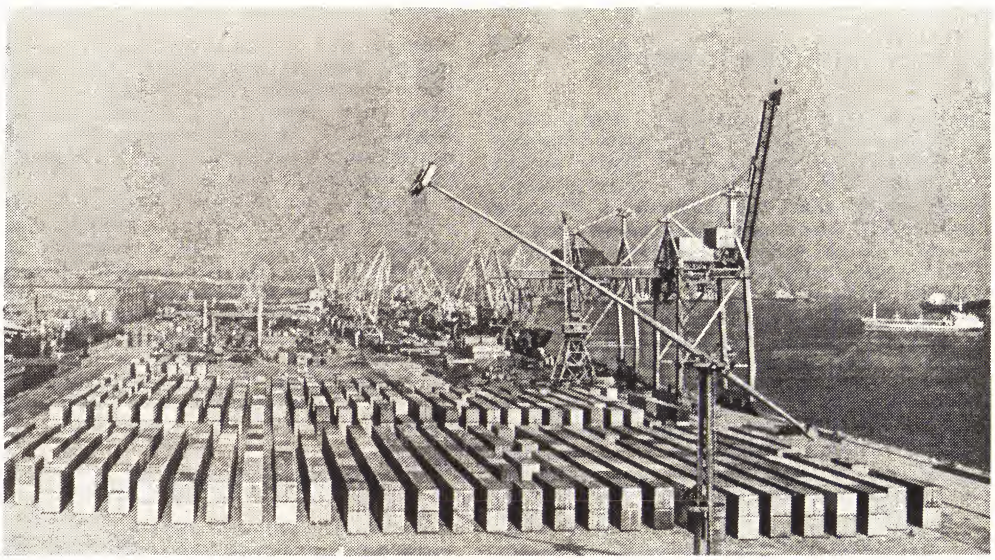
Контейнер положил начало серьезным переменам в сфере морских перевозок, невероятно повысив интенсивность грузового судоходства. Но революции в сфере транспорта в целом, как нередко предсказывали его слишком уж рьяные поборники, контейнер все-таки не вызвал. В 1967 году, например, Организация американских портов выступила с прогнозом, утверждая, что в 1975 году половина всех грузов, перевозимых морем, будет транспортироваться в контейнерах. Реальные же факты таковы: к концу 70-х годов в контейнерах перевозилось в среднем от 20 до 25 процентов грузов. Правда, доля контейнерных перевозок в общем объеме грузооборота постоянно увеличивается.

Иной стала работа грузчиков. На пирс, в пакгауз, на склад теперь уже не въезжают с груженой тележкой, что само по себе было весьма сомнительным удовольствием, если на ней громоздился, скажем, тюк с хлопком весом в 200 килограммов. Тележку сменил автопогрузчик с вильчатым захватом.

Эти нововведения порождены заботой о грузе. Раньше товары доставлялись к месту назначения слишком медленно, транспортировка стоила недешево. Груз нередко портился и частично терялся из-за некачественной упаковки, а порой и оттого, что его разворовывали. Появление контейнера позволило сократить потери грузов до минимума.

Первая попытка морских контейнерных перевозок была предпринята в сентябре 1956 года. Из Нью-Йорка в Хьюстон на танкере «Максон», который плохо ли, хорошо ли приспособили для этой цели, были отправлены 60 контейнеров. Через три месяца стоимость перевозок на этом маршруте составляла 15 центов за тонну вместо прежних 5 долларов 83 центов.

На первых порах к перевозке контейнеров привлекались обычные сухогрузы, правда, несколько переоборудованные: с них снимались грузовые стрелы, лебедки, ликвидировалась средняя палуба. Для контейнеров, которые на всем пути следования должны были находиться в фиксированном положении, соорудили специальные камеры. Они и по сей день имеются



Контейнерный терминал Ильичевского порта вблизи Одессы. Фото В. Джапаридзе.

на судах-контейнеровозах. Позднее корабли стали оборудовать мощными портальными кранами, имеющими две точки опоры. Это объяснялось тем, что морские порты к приему контейнеров готовы еще не были.

Вплоть до 1958 года контейнеры обращались в прибрежном судоходстве Мексиканского залива и восточного побережья США. Экономия времени оказалась воистину поразительной. Время пребывания судна в порту сократилось с 7 дней до 15 часов. В последующие годы — примерно до 1966 года — контейнерные перевозки получили права гражданства на громадной территории: от Южной Америки до Аляски. А затем — затем последовал бросок в Европу, положивший начало трансокеанским контейнерным перевозкам.

В настоящее время наиболее интенсивный поток контейнерных перевозок — почти треть мирового грузооборота — приходится на долю транспорта, направляющегося в США, и на долю внутренних и международных перевозок ФРГ. Второе место по объему контейнерных перевозок с весьма значительным отрывом занимает Япония.

КОНТЕЙНЕРЫ В ПОРТУ

Сегодня практически все универсальные порты располагают специальными устройствами для обработки контейнеров. Для контейнеровозов нужны мощные и прочные пирсы, возведенные на фундаменте глубокого заложения, такие, чтобы по ним смогли передвигаться поставленные на рельсы тяжелые краны, у которых очень велик вылет стрелы над судном, из-за чего передние, обращенные к воде рельсы выдерживают особенно сильные нагрузки. А еще нужны просторные площадки с удобными подъездными путями — автомобильными и железнодорожными, где хранились бы контейнеры, подлежащие дальнейшей транспортировке.

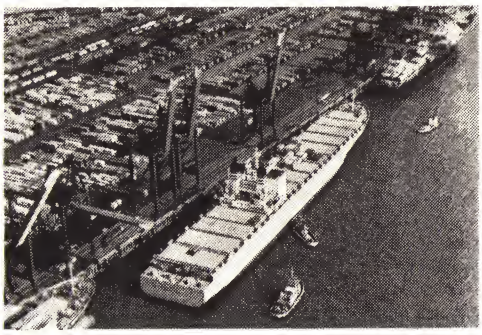
На первых порах казалось, что автотранспорт для таких целей приспособить проще. Но в наши дни большую часть контейнеров доставляют и увозят из европейских портов железнодорожные составы. В ФРГ, например, этот показатель достигает 70 процентов. На подходящих железнодорожных вокзалах Европы были созданы специальные перевалочные базы, оборудованные погрузочно-разгрузочными механизмами. Железнодорожные составы, полностью рассчитанные на перевозку контейнеров, направляются из морских портов к станциям централизованного поступления контейнеров внутри страны (обычно это происходит по ночам),— откуда они уже затем расходятся по разным направлениям. Доля речных судов, участвующих в перевозках контейнеров, относительно невелика. Двигаясь чересчур медленно, они не отвечают первейшему условию контейнерных перевозок — скорости.

ТРИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ГРУППЫ

Даже если и порты и все связанные с ними поставщики уже «настроились» на контейнерный способ перевозок, все же функционировать система сможет только тогда, когда и в порту отправления и в порту назначения имеется достаточный запас контейнеров. Обстоятельство это объясняется не только коммерческими соображениями, но также и заботой о безопасности судна в пути. Судно должно быть загружено контейнерами полностью, занята должна быть каждая ячейка, даже если среди контейнеров найдутся и пустые. Самые современные суда, так называемые суда третьего поколения, вмещают около 3 тысяч 20-футовых контейнеров. Схема контейнерных перевозок такова: если на борту корабля, который следует, к при-

**Контейнеры в порту.
Специализированные суда-контейнеровозы и причалы, оборудованные для погрузки и выгрузки контейнеров.
Обработка контейнеров в морском порту требует высокого мастерства и большой точности.**







меру, в какой-нибудь европейский порт с восточного побережья США, имеется набор контейнеров, то второй такой набор находится в то же время в обращении в США. Контейнеры могут путешествовать в одиночку и по нескольку штук по всей стране, где на всем пути следования их то загружают, то разгружают. То же самое происходит в Европе с третьим набором; главное, чтобы контейнеры со своим грузом вовремя вернулись в порт до прихода туда судна. Три группы контейнеров — необходимый минимум, ибо система возврата контейнеров в порт столь четко, конечно, не функционирует. Именно поэтому контейнеры и должны быть взаимозаменяемы; чтобы судно могло перевозить не только «свои», но и «чужие».

Теперь суда благодаря своим контейнерам имеют возможность «проникать» далеко в глубь страны, а ведь во все времена все их дела начинались и заканчивались в порту.

Среди судов, перевозящих штучные грузы, контейнеровозу отведено особое место. Он приспособлен к характеру груза оптимальнейшим образом и располагает всем необходимым для его приема и выгрузки. Но вместе с тем контейнеровоз требует от порта точнейшей, прямо-таки ювелирной работы. Контейнеры, конечно, перевозятся и на обычных судах, которые не оснащены специальным оборудованием или же располагают таковым в недостаточном количестве. Такие полуконтейнеровозы отправляют в плавание тогда, когда порт назначения еще не приспособлен к приему настоящих контейнеровозов, использовать которые в связи с этим просто невыгодно. В большинстве случаев такого рода перевозки очень скоро сменяются чисто контейнерными.

САМОЕ ДОРОГОЕ ДЕТИЩЕ

Для обработки контейнеров требуются крепкие причалы, тяжелое и сложное оборудование, напольный транспорт большой грузоподъемности, вместительные хранилища с прочным фундаментом, чтобы ставить контейнеры один на другой в несколько рядов, удобные подъездные пути. Все это хозяйство именуют терминалом, ибо оно является для всего связанного с ним транспорта чем-то вроде тупиковой станции.

Нужны и очень высокие причальные стенки: крупные контейнеровозы имеют глубокую осадку, к тому же необходимо заранее настроиться и на большую амплитуду колебаний уровня моря во время прилива и отлива и на непростые погодные условия, что нередко дают о себе знать на некоторых причалах, где сильны удары волн и порывы дующих с моря ветров. Причалы также должны быть способны крепко удерживать тяжелые контейнеровозы и в штормовую непогоду. При сильном ветре и высокой волне нагрузка на тросы, удерживающие у причала крупное судно, достигает ста и более тонн. По сравнению с обычным грузовым судном контейнеровоз оказывает ветру более сильное сопротивление, ибо палуба его тоже занята контейнерами, а конструкция судна такова, что его носовая часть сильно выдается вверх для того, чтобы в пути по мере возможности уберечь контейнеры от морских волн.

Специальные мостовые перегружатели для контейнеров были созданы в сравнительно короткие сроки. Устройства эти не слишком отличаются друг от друга, и если какой-то порт опережает другие по объемам перевозки контейнеров, то объясняется это не особыми преимуществами тех или иных мостовых перегружателей, а лучшей организацией работы в терминале и умелым использованием всех видов

транспорта. Перегружатели занимаются только контейнерами и ничем больше. Нигде внутри терминала никаких других грузов нет. Сказанное относится и к используемому здесь напольному транспорту — он приспособлен исключительно для того, чтобы перевозить громоздкие ящики. Стянина перегружателя вынесена далеко за корпус судна, поскольку вынимать контейнеры из ячеек и опускать их туда нужно строго вертикально, иначе их заклинит. Работа эта не из простых, и перегружателю приходится изрядно потрудиться.

Двигатель контейнеровоза расположен в середине корабля, чуть ближе к корме. Поэтому перегружатели могут без помех работать в средней и носовой части судна, иногда по четыре-пять одновременно. Промежуточной палубы, твиндека, у корабля нет, и шахтный ствол с ячейками для контейнеров занимает все его внутреннее пространство сверху донизу. Положение контейнеров в каждой из ячеек жестко фиксируется, что придает им устойчивость во время плавания. Разгрузка контейнеровоза требует предельной точности и собранности, поэтому любое комбинированное судно, у которого наряду с контейнерами на борту имеются трейлеры, поддоны и традиционные грузы, будет мешать и выглядеть на таком причале инородным телом.

На причале контейнером занимаются портальные погрузчики, снабженные подъемным устройством. Такой, как бы наезжает на контейнер, приподнимает его примерно на полметра и отвозит на отведенное ему место. Куда именно — об этом водителю сообщают по переговорному устройству так же, как и то, нужно ли контейнеры ставить один на другой или нет. Самозахватывающие рычаги портального погрузчика могут ухватить контейнер даже наискось и поднять его на 12 метров. Эти автопогрузчики контейнеры с мостового перегружателя не принимают, забирая лишь те, что стоят на земле или доставляются наземным транспортом.

На громадном причале обычно можно увидеть всего несколько человек. Как и на всех в порту, на них надеты защитные шлемы. У каждого свой участок работы, времени для разъяснений тут нет. Любопытствующих сюда не пускают: здесь опасно. Огромные тяжелые машины имеют привод на все колеса и способны разворачиваться на месте. Ездят они на большой скорости, маневрируя при этом так, что у случайного зрителя с непривычки захватывает дух.

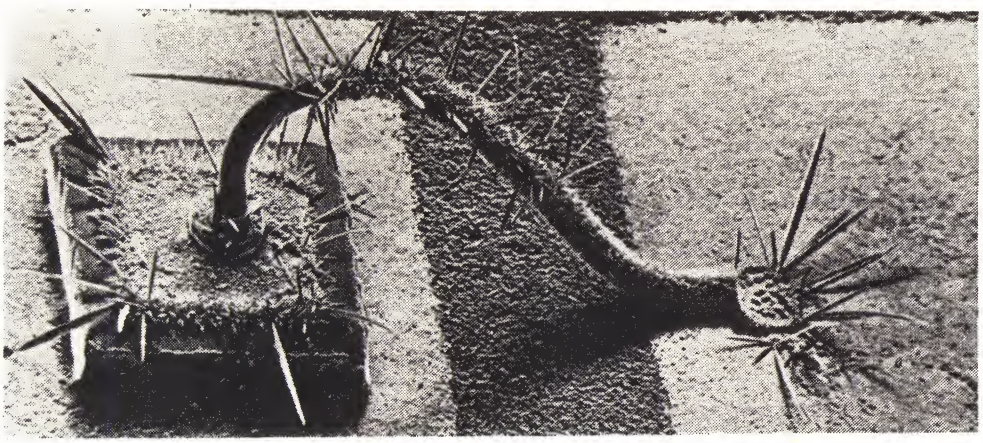
Мощные рычаги, используемые на загрузке и разгрузке трейлеровозов, способны поднимать до 40, а некоторые из них — даже до 60 тонн. На борту вильчатые погрузчики разгружают прицепы, часть которых является собственностью порта, а часть прописана на судне постоянно. Здесь используются исключительно мощные тягачи еще и потому, что им нередко приходится взбираться круто вверх по рампе, чтобы попасть на борт судна. Нелегко приходится в этом случае и погрузчикам, везущим тяжелые поддоны. И все же благодаря своей подвижности им удается перевезти в пять—восемь раз больше, нежели тогда, когда они имеют дело с традиционными грузами.

Мы уже говорили, что контейнерный перегружатель в отличие от всех прочих погрузочных устройств способен проделывать два цикла одновременно. Эти «встречные перевозки» продолжаются и на суше. Нельзя допускать, чтобы машины задевали друг друга, чтобы возникала суета и путаница. Пока судно разгружают, опуская контейнеры на площадку, к нему от хранилища устремляется погрузчик. Те из них, что работают с железнодорожными вагонами и грузовиками, к контейнеру посылают лишь в качестве дополнения. Вся эта система перемещений срабатывает только при том условии, что каждый на причале знает, что ему надлежит делать в нужный момент, и в нужный момент получает соответствующую команду. Только тогда здесь все идет гладко, без сучка и задоринки, никто не стоит у другого поперек пути и не занимает чужого места. Чтобы достичь этого, нужна система передачи четкой и своевременной информации.

Перед отправкой контейнеровоза содержимое его выстраивают на причале в определенном порядке: контейнеры устанавливают в последовательности, которая является зеркальным отображением того порядка, в каком их затем разместят на судне. Их ставят при этом в том положении, в каком они должны находиться при транспортировке. А начнется погрузка — каждой машине, чтобы она не нарушала общего ритма, надо будет укладываться в отведенное ей время. То же самое происходит, когда контейнеры доставляются в порт: грузовая схема судна известна в порту задолго до его прибытия.

Терминалы — контейнерные причалы — полагается заблаговременно информировать о том, когда прибудет тот или иной контейнер из внутренних районов страны, каковы его размеры и номер. Принято сообщать также и о содержимом контейнера, о характере и весе груза, называть порт назначения и судно, на котором контейнер предстоит отправить. Такая информация поступает от отправителя груза и его экспедитора, соответствующих транспортно-экспедиторских фирм — железнодорожных и автотранспортных,— экспедитора порта и судового маклера (агента судовой компании). Все это в порту должны знать еще до прибытия туда контейнера, ибо иначе диспетчер терминала не сумеет своевременно принять все необходимые меры и подготовиться к загрузке судна. Подготавливая грузовую схему, он учитывает и то, что, прежде чем отправиться за океан, контейнеровоз может заходить и в другие европейские порты. Дилетанту все эти расчеты покажутся чудовищно сложными. Делаются они с помощью электронно-вычислительных машин, предназначенных для управления производственными процессами.

Перевели с немецкого
Ю. КУКОЛЕВ и О. СОКОЛОВСКАЯ.



КОЛЮЧАЯ МИКРОСХЕМА

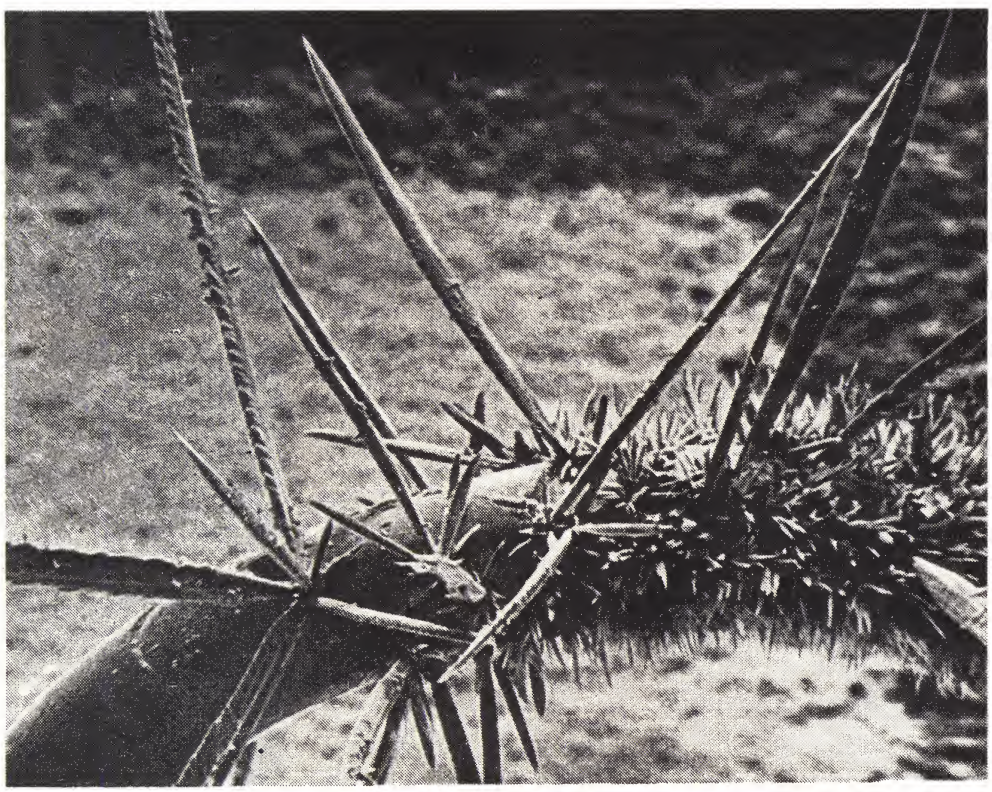
На снимках, сделанных с помощью сканирующего электронного микроскопа, видны «усы» из сульфида серебра, выросшие на контактных проводах микросхемы, которая работала во влажном воздухе с примесью сероводорода. Эти длинные кристаллы могут вызвать замыкание и нарушить работу схемы. Может случиться и другое: металл проводов будет истончаться, переходя в щетину кристаллов, и наступит момент, когда цепь прервется.

Установить состав «усов» помог тот же электронный микроскоп. Поток электронов, ударяя в изучаемый объект, вызывает испускание рентгеновских лучей (на этом основано и получение этих лучей в рентгеновской трубке). Анализируя длину волны возникающего излучения, можно определить, из чего состоит объект, видимый на экране микроскопа. Метод настолько чувствителен, что с его помощью можно анализировать крупицы вещества поперечником всего в один микрометр (одну тысячную миллиметра), причем не только качественно — из чего состоит крупица, но и количественно — каковы процентные соотношения элементов, входящих в ее состав.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ФОТОБЛОКНОТ

Вести из лабораторий



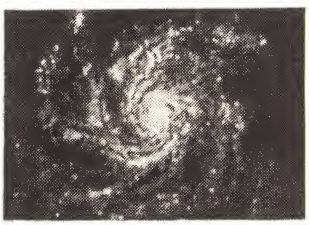
НИКОГДА НЕ ГОВОРИ «НИКОГДА»

Автор сценария В. Бельчинский.
Режиссер и оператор Е. Покровский.
Производство студии «Центрнаучфильм», 2 части, цветной.

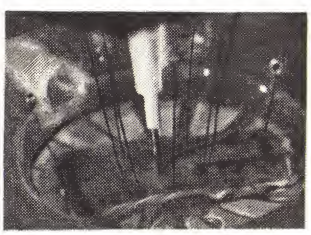
Это рассказ об открытии, история которого начиналась более тридцати лет назад. Советский химик профессор Борис Павлович Белоусов, исследуя один из процессов окисления, обнаружил, что окисленное соединение неожиданно начало само собой восстанавливаться, а затем реакция вновь пошла в прежнем направлении. Это чем-то напоминало колебания маятника, когда грузик, опускаясь, проскакивает среднее положение и, преодолевая земное тяготение, движется вверх, а затем, как бы остановившись на какое-то неуловимое мгновение, вновь начинает двигаться вниз. Профессор Белоусов, потратив на изучение необычной реакции многие месяцы, пришел к выводу, что встретился с новым химическим процессом, который он назвал пульсирующим. Похоже было на то, что в огромном многообразии протекающих в природе колебательных процессов выявлена еще одна разновидность — химические колебания. Профессор направил в авторитетный химический журнал статью, где были описаны его эксперименты и получил ответ: «Того, о чем вы сообщаете, в химии никогда не бывает...»

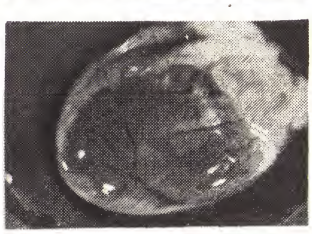
Может быть, именно этот ответ дал жизнь поговорке, которую нередко можно услышать в среде студентов-биологов Московского университета: «Никогда не говорите «никогда»...». Справедливость этого предостережения, разумеется, не абсолютна, однако легко найти немало убедительных примеров, показывающих рискованность или даже опасность преждевременных категорических выводов. Один из примеров — развитие исследований химических колебаний, которое привело к открытию нового широкого класса процессов — автоколебаний в активных средах.

Наука давно и тщательно изучает колебания и волновые процессы, но главным образом протекающие в пассивных средах, такие, скажем, как волны на поверхности воды, звуковые волны в воздухе, в жидкостях и в твердых телах, электромагнитные волны, в том числе свет, в межзвездном пространстве. А что если колебания возникают в активной среде, в такой, ко-









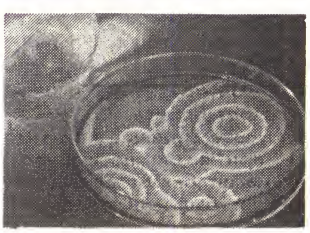












торая сама вносит энергетический и информационный вклад в развитие процесса? Примером подобной среды может служить химическое вещество, где идут активные процессы, скажем, реакции окисления и восстановления. Или живая ткань, каждая клетка которой есть сложная машина, активно участвующая в распространении по ней волновых процессов. Богатые возможности кино в полной мере использованы авторами фильма, и мы видим любопытный опыт с горящим фитилем, просто и убедительно поясняющий, что такое автоколебания в активной среде. Мы видим также, как расходятся темные и светлые круги волн по поверхности раствора, отображая сложные химические превращения в нем. Видим мы и возникновение химических автоколебаний— зарождение в растворе новых колебательных центров, порождающих новые волны.

И еще с одним автоволновым процессом в активной среде знакомит нас экран — с волнами, возникающими в сердечной ткани. При определенных условиях нормальное ритмичное взаимодействие клеток этой ткани нарушается, и начинается хаос волновых процессов — начинается фибрилляция, которая может привести к катастрофе, к сбою, к остановке сердца. Этот последний пример — одно из подтверждений важности изучения автоволновых процессов в активных средах. Сюда следовало бы добавить, что процессы эти играют важную, если не основную роль в формировании огромного многообразия природных объектов — от галактик до некоторых колоний микроорганизмов, в работе сложных полупроводниковых приборов, химических реакторов, теплотехнических машин.

Первое признание важности работ Бориса Павловича Белоусова пришло к нему еще при жизни, но в широких масштабах открытые им реакции были исследованы уже другими, главным образом в Московском государственном университете и в подмосковном городе Пущино, в Институте биофизики Академии наук. Один из первых инициаторов глубокого изучения автоволновых процессов, С. Э. Шноль, привлек к этой тематике молодых ученых и студентов, для некоторых из них исследование волн в активной среде стало важнейшей вехой научной биографии. Работа оказалась не простой и не быстрой. Ее экспериментальная часть привела к открытию новых явлений и процессов, теоретическая—к созданию новых математических методов для описания не встречавшихся ранее процессов, к построению математических моделей, воспроизводивших на вычислительных машинах сложное природное явление. Результаты этих работ были зарегистрированы как открытие (см. «Наука и жизнь» № 2, 1980 г.), а его авторам Б. П. Белоусову, А. М. Жаботинскому, А. Н. Заикину, Г. Р. Иваницкому и В. И. Кринскому была присуждена Ленинская премия.

Вся история изучения скромного пульсирующего химического процесса, не укладывавшегося поначалу в общепринятые представления, широкое развитие экспериментов в области волновых процессов в активных средах, обобщение открытых интересных и непривычных явлений, описание их с позиций глубокой единой теории — все это лишний раз напоминает, как важно продумывать, проверять, детально обсуждать новые идеи и особенно новые экспериментальные результаты, пусть даже с первого взгляда фантастические. Одним словом, как важно в науке без достаточных доказательств, без серьезных оснований не произносить безапелляционное — «Никогда!».

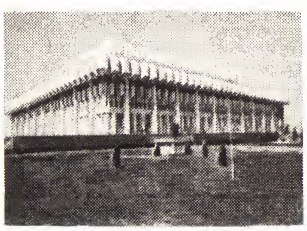
НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

ТАШКЕНТ: ДОМ ДЛЯ ДРУЗЕЙ

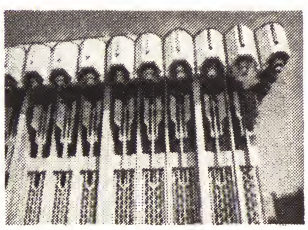
Ташкент, город с двухмиллионным населением, давно уже нуждался в крупном общественном центре, где можно было бы проводить съезды и конференции, фестивали и праздничные концерты. Именно таково назначение дворца Дружбы народов, что поднялся недавно на одной из центральных площадей столицы Узбекистана.

Здание Дворца современно по своему инженерному решению. Современно по материалам и конструкциям, надежно противостоящим сейсмическим нагрузкам, по своему техническому оснащению.

И в то же время архитектурная стилистика Дворца, мотивы его декора, убранство интерьеров — продол-









жение и развитие традиций национального зодчества. Проектировщики всячески избегали прямого заимствования, они стремились разбудить ассоциации, позволяющие узнать и понять узбекскую национальную архитектуру. Они воспользовались приемом ярусного построения в виде сталактитов, который характерен для средневековых сооружений Самарканда, Бухары, Хивы... Не обошли вниманием защитные решетки с их затейливым узором — прямое наследие среднеазиатской традиции, определенной климатом региона.

В отделке здания использованы мрамор из местных месторождений и тонированное стекло для витражей, керамика для облицовки стен, армированный гипс. В зрительном зале светильники спрятаны в элементах, имеющих форму карнаи — национального музыкального инструмента. Они могут давать белое или цветное освещение, что позволяет создавать интересные цветомузыкальные композиции.

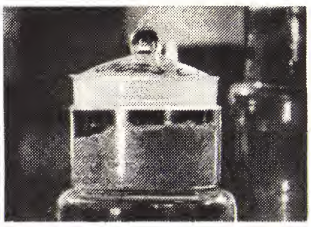
Дворец Дружбы народов строил буквально весь Ташкент — едва ли найдется в городе предприятие, сотрудники которого не участвовали бы в субботниках на строительстве Дворца.

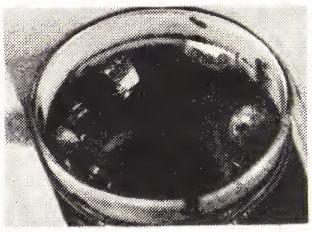
«Строительство и архитектура» № 4, 1982 г.

ФЕРРОМАГНЕТИКИ ИЩУТ ДЕЛА

В пробирке — ничем не примечательная жидкость, на вид обыкновенный прозрачный коллоидный раствор. Но вот пробирку эту вносят в магнитное поле, и жидкость приходит в движение, следует за силовыми линиями поля и при этом даже поднимается вверх. Раствор ведет себя, как железные опилки под действием магнитных сил, но к ферромагнитным порошкам мы уже давно привыкли, а здесь — ферромагнитная жидкость.

Многое обещают технике, промышленности жидкие ферромагнетики.







Начнем с того, что они выталкивают на поверхность все немагнитные примеси, и это свойство с успехом можно использовать для обогащения даже очень бедных руд. В машиностроении магнитные жидкости смогут заменить подшипники, амортизаторы, сальники. С помощью этих новых веществ можно собирать нефть с водной поверхности, а стало быть, вести очистку морей и океанов. И, наконец, используя магнитную жидкость, удастся доставить лекарство, принятое внутрь, прямо к очагу болезни, а это усилит лечебный эффект.

Ожидается, что жидким ферромагнетикам — этому новому классу веществ — найдется много интересных сфер применения.

«Наука и техника» № 9, 1982 г.

ЛЕВШЕ НА УДИВЛЕНИЕ

Одиннадцать тысяч типоразмеров подшипников выпускается в нашей стране: от гигантов пятиметрового диаметра до малюток в полграмма весом. Каковы же детали этих крошек? И каким должен быть станок для их изготовления? Какова его точность?

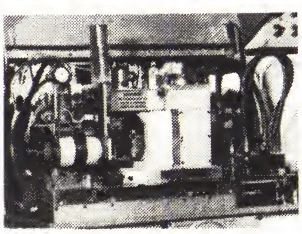
Такие станки работают на Ленинградском станкозаводе имени Ильича. Их конструкция разработана здесь же.

Сами станки невелики по размерам, а работу они выполняют под стать самому Левше. Обойма микроподшипника — это колечко диаметром в миллиметр, а в нем еще надо вышлифовать желобок с точностью до сотых долей микрометра. Такую штуку простым глазом и не увидишь, и станок имеет специальную оптику, помогающую не только в работе, но и в регулировке самого станка. Есть в нем алмазный инструмент для правки абразива.

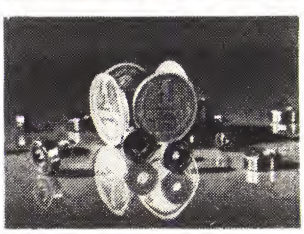
Осталось только сказать, что такой шлифовальный станочек работает без участия человека, по заданной программе.

«Наука и техника» № 9, 1982 г.



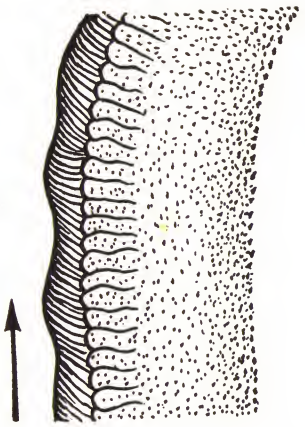






КАШЛЮ НУЖНО ПОМОЧЬ

Лауреат Государственной премии СССР, доктор медицинских наук В. ПРОЗОРОВСКИЙ (г. Ленинград).



Кашель — это очень неприятно. И мы активно ищем лекарства, которые устранили бы кашель, подавили. Желание это вроде бы естественное, поскольку кашель — признак болезни. Но и ошибочное: признак болезни — это еще не сама болезнь. Можно подавить кашель, а заболевание только усилится.

Трахея и бронхи выстланы эпителием, состоящим из клеток трех типов (см. рисунок). Клетки первых двух типов выделяют слизь. Одни густую, другие жидкую. Густая выполняет роль липучки, на ней оседают все мелкие и мельчайшие пылинки и микробы, попадающие в легкие при вдохе. Жидкая нужна, чтобы мгновенно развести, снизить концентрацию попавших в бронхи раздражающих паров и газов. В среднем густота слизи такова, что, будучи подвижной, она тем не менее под действием собственного веса вниз не стекает. И даже, напротив, постепенно перемещается вверх. Ее двигают клетки третьего типа, снабженные мельчайшими веслами-ресничками. И сами бронхи не твердые трубки, а упругие воздуховоды, по которым пробегают волны, как по кишечнику. Эта перистальтика тоже поднимает слизь наверх. За сутки в бронхах выделяется почти стакан жидкости, и, не будь слаженного движения ресничек и бронхов, человек просто захлебнулся бы.

Во рту, как известно, множество микробов. Есть они и в трахее. Но чем глубже, тем мельче бронхи и тем меньше микробов на их стенках. Самые тоненькие бронхи и легочная ткань всегда стерильны. Природой так отрегулировано, что скорость, с которой бронхи выталкивают свое содержимое, в точности соответствует скорости наступления (в результате размножения) микробов. Благодаря этому равновесию граница стерильности в дыхательной системе всегда сохраняется на одном и том же уровне. Естественно, до тех пор, пока мы сами не поможем микробам.

Стакан водки, например, на некоторое время полностью парализует движение ресничек, и микробы начинают свое победное шествие в глубь легких. Дым сигареты вызывает выделение такой густой слизи, что реснички вязнут в ней, как мухи в смоле. При нарушении дыхания через нос слизистая оболочка бронхов возбуждается холодным воздухом и пылью.

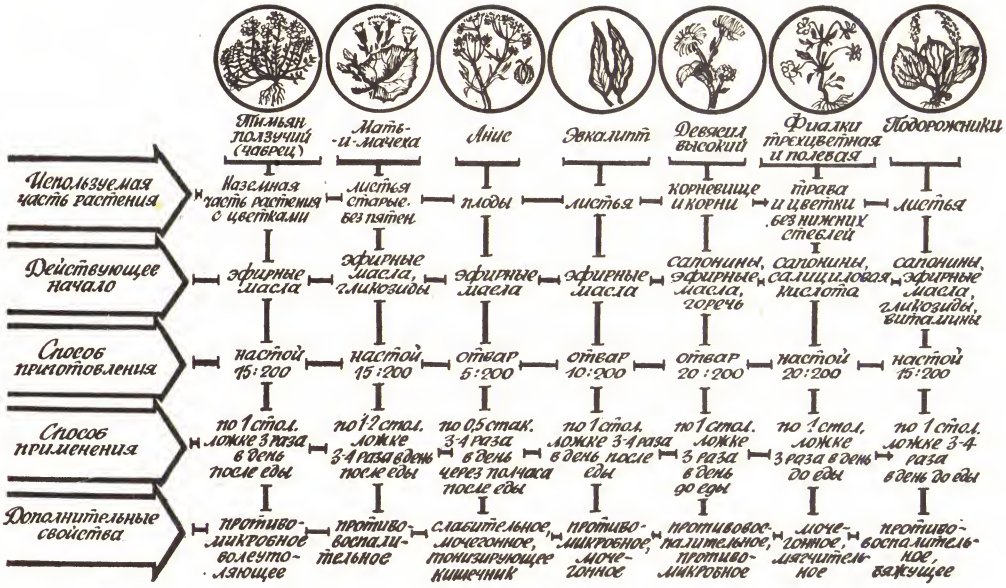
Однако вернемся к нашей теме. Допустим, у больного воспаление где-то по ходу дыхательных путей. Оно неминуемо приводит к усиленному выделению густой слизи. Если воспаление вызывает распад ткани и скопление лейкоцитов, то все это вместе образует мокроту, которая обязательно должна быть выделена наружу. Как ни стараются реснички, им это удается не всегда, тем более что больные бронхи перестают двигаться, а то и вовсе в них наступает спазм. Вот тут-то на помощь приходит кашель. Кашлевой толчок — это стремительный выдох, во время которого воздух проносится по бронхам со скоростью урагана — до 40 метров в секунду! Мощная струя выбрасывает из легких все лишнее, с чем не справились реснички. Так нужно ли подавлять кашель? Нет, конечно. Напротив, ему нужно помочь.

Проще всего сделать следующее: укладываясь в постель или вставая утром, повернуться то на один, то на другой бок, может быть, даже свеситься головой вниз с кровати, найти такое положение, при котором мокрота будет полнее удаляться из глубины легких и каждый кашлевой толчок ей в этом будет помогать. Бывает, однако, что мокрота становится столь густой, что при всем старании не выкашливается. Тут на помощь приходят отхаркивающие средства.

Нетрудно догадаться, что задача отхаркивающих средств состоит в том, чтобы сделать мокроту более жидкой. В медицине известен простейший способ: надо добавить к ней питьевую соду. Однако это намного легче сказать, чем сделать. Если соду принять внутрь (обычно ее добавляют в теплое молоко, которое выполняет роль смягчающего средства), то очень мало шансов на то, что она попадет по назначению. Впрочем, и это нелишне, поскольку при воспалительных заболеваниях организм «подкисляется» и его полезно немного нейтрализовать. Гораздо эффективнее содовые ингаляции. Нужно только помнить, что при температуре выше 60°С сода разлагается. Поэтому ее нужно класть в горячую воду, но не в кипяток. Вместо соды лучше купить в аптеке таблетки бикарбинта. В них, кроме щелочей, содержится еще

● ЭТО ОБЯЗАН ЗНАТЬ КАЖДЫЙ

Лекарства без рецепта



немного ментола. Ментол — одно из эфирных масел, роль которых как помощников кашля столь велика, что об этом следует сказать отдельно.

Эфирные масла — собирательное название. С точки зрения химика, это пахучие и летучие жидкие смеси, вырабатываемые растениями. С точки зрения врача,— мягкие раздражающие и активные противомикробные средства. Если они тем или иным способом попадают в бронхи, то вызывают образование жидкой слизи и тем способствуют откашливанию. Можно, например, заварить кипятком эвкалиптовые листья и дышать над паром. Но самый эффективный способ — эфиромасляно-картофельный. Тщательно вымытый картофель отваривается в мундире и разминается в той же воде, в которой варился. К этому «картофельному ингалятору» добавляется 3—5 капель очищенного скипидара (терпентинное масло) либо 10—20 капель анисового, укропного, камфарного или эвкалиптового масла. (Можно добавить целую чайную ложку настойки эвкалипта.) Есть препарат «эвкатол», в котором, кроме эвкалиптового, содержится еще и ментоловое масло. Подчеркну: увлекаться большими дозами эфирных масел не следует, поскольку при этом они начинают оказывать противоположное действие и сушат слизистые оболочки, вызывая чувства царапанья и першения в горле.

Сейчас продаются портативные карманные ингаляторы и аэрозольные баллончики с эфирными маслами, например, «камфомен». Если натуральные вещества заменяются синтетическим хлорбутилгидратом, то получается аэрозоль «каметон». Если добавляются сульфаниламидные препараты, то «ингалипт». Следует только помнить, что у некоторых людей сульфаниламиды вызывают аллергические реакции.

Так же, как и эфирные масла, на слизистую оболочку действует нашатырный спирт. Несколько его капель тоже можно добавлять к источнику пара.

Все летучие вещества, даже если их проглотить, частично выделяются с дыханием. При этом, естественно, возникает отхаркивающее действие. Отсюда большая популярность нашатырно-анисовых капель. При добавлении к ним слизистого отвара из корней солодки получается еще более удачный «грудной эликсир». Его рецепт пришел в Россию в конце прошлого века из Германии и носил официальное название «капли датского короля». Не думаю, чтобы король сам их придумал. Скорее всего так они названы в честь успешного исцеления монарха новомодным тогда лекарством. Внутрь принимают также и настойку эвкалипта или «эвкатол» по 10—25 капель. Все эти вещества раздражают слизистую желудка, поэтому их принимают после еды.

Чтобы можно было принимать внутрь скипидарное (терпентинное) масло, его обрабатывают серной кислотой и получают всем известные таблетки терпингидрата. За счет эфирных масел (эквалиптового и ментолового) действуют и таблетки пектусина. Их не проглатывают, а держат во рту до полного растворения. Таково же действующее начало многих растений, широко применяемых при лечении болезней легких (см. таблицу). Экстракт чабреца с добавлением бромистого калия — одно из наиболее активных отхаркивающих средств (препарат пертуссин). Бром (а также и йод) выделяется через железы, вызывая их усиленную секрецию. Однако многие люди плохо переносят препараты брома.

Раздел ведут заслуженный работник культуры РСФСР З. ЛЮСТРОВА, доктор филологических наук Л. СКВОРЦОВ, доктор филологических наук В. ДЕРЯГИН.

Семинар по русскому языку

КАК ПРАВИЛЬНО?

КАК НАДО ГОВОРИТЬ: ПРОВЕСТИ ОПЕРАЦИЮ ИЛИ ПРОИЗВЕСТИ ОПЕРАЦИЮ?

Глаголы одного корня **провести** и **произвести** — многозначные слова. В современном русском языке некоторые их значения близки, что отражается и толковыми словарями. Так одно из значений глагола **провести** — это «выполнять, осуществить, произвести», например, **провести ремонтные работы.**

В одном из своих значений глагол **произвести** — это тоже «сделать, выполнить, устроить что-нибудь», например, **произвести ремонтные работы.**

Вместе с тем в употреблении этих однокоренных слов есть известные различия.

Если глагол **провести (проводить)** сохраняет смысловые и словообразовательные связи со словами **вести (водить)**, то в глаголе **произвести (производить)** таких прямых связей уже нет: скорее они объединяются по смыслу и структуре с такими словами, как **производство, произведение** и т. д.

В современном русском литературном языке глаголы **проводить** и **производить** могут взаимозаменяться в некоторых устойчивых сочетаниях там, где традиционно употреблялось только слово **производить.** Например, одинаково правильно: **провести следствие** и **произвести следствие; провести допрос** и **произвести допрос; произвести подписку** и **провести подписку.** Правда, почти во всех таких случаях глагол **произвести** сохраняет известный оттенок официальности, книжности и чаще применяется в таких жанрах деловой речи, как служебная документация, официальный доклад, отчет, приказ или распоряжение.

В некоторых сочетаниях мы употребляем только глагол **провести,** например: **провести собрание; провести семинар** или **диспут; провести смотр, конкурс.** Общее значение этих сочетаний — «организовать, осуществить». В других словосочетаниях предпочтительнее оказывается глагол **произвести,** например: **произвести приятное** (или **неприятное) впечатление; произвести переполох, произвести фурор** и некоторые другие. Общее их значение несколько иное: «вызвать, выявить что-нибудь (то, что названо существительными)».

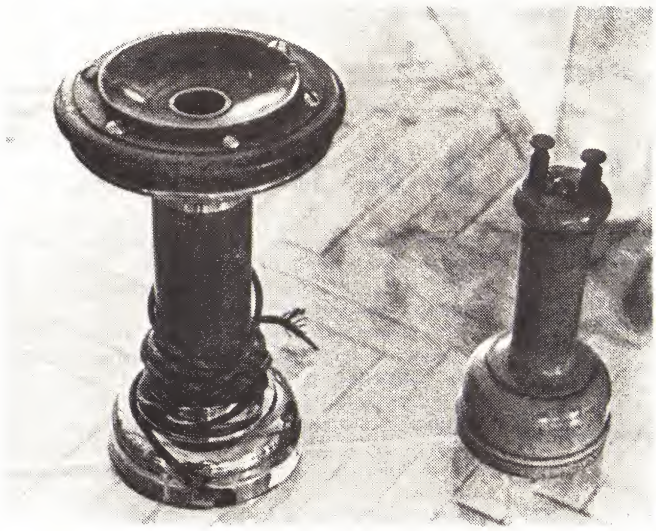
Что касается употребления глаголов **произвести** и **провести** в сочетаниях со словом **операция,** то здесь все зависит от разных значений этого существительного. Если речь идет о боевых действиях или о хирургическом вмешательстве, то надо употребить глагол **провести.** Например, **провести наступательную операцию** или **успешно провести операцию на сердце.** В тех же случаях, когда мы говорим о действиях в ряду подобных, связанных с официальными подсчетами, перечислениями, почтовыми отправлениями или мысленными расчетами, то чаще употребляем глагол **произвести.** Например: **произвести банковскую операцию** (т. е. расчет, вклад), **произвести почтовую операцию** (т. е. перевод, пересылку), **произвести операцию в уме** (т. е. подсчет, вычисление) и т. п.

У эфирных масел есть недостаток. Они выделяются не только через легкие, но и через почки, вызывая их раздражение. Поэтому при нефрите их прием противопоказан.

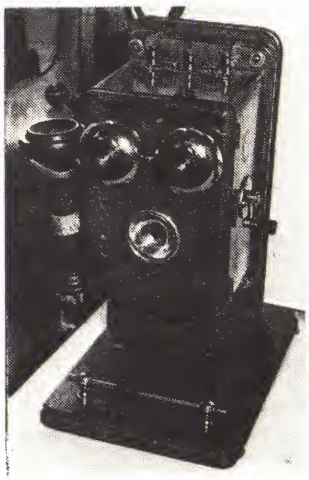
Есть еще одна большая группа веществ растительного происхождения. Попадая в желудок, они вызывают часто легкую тошноту. Это знакомое всем и в общем-то неприятное состояние сопровождается, как это ни странно, весьма полезными для организма изменениями: бронхи расширяются, реснички усиливают работу и железы выделяют жидкую слизь.

Первым препаратом этой группы в истории фармакологии был отвар из корней южноамериканского растения ипекакуана. В нем содержится алкалоид эметин, являющийся сильным рвотным средством. Отвар этот сильнодействующий, и его можно получить только по рецепту врача. Заменяют ипекакуану многочисленные растения, содержащие сапонины («сапо» — по-латыни «мыло»). Эти вещества тоже раздражают слизистую желудка и вызывают тошноту, но менее ядовиты. Наиболее популярна трава мышатника (термопсиса). Она применяется не только в виде настоев, но и в таблетках в смеси с содой («отхаркивающие таблетки»). Естественно, что препараты этой группы не следует принимать людям с больным желудком. Да и здоровым длительный прием не рекомендуется: аппетит пропадает, развивается тяжесть в желудке.

Итак, будем относиться к кашлю без ненависти и пренебрежения. В случае необходимости ему нужно даже помочь. Выбор средств, даже среди тех, которые доступны без рецепта, очень велик. Любители траволечения могут летом позаботиться о запасах собственного растительного сырья. Однако все перечисленные травы можно купить в аптеках. Как и во всех случаях, лекарства должны быть подобраны индивидуально после совета с врачом.



1



2

СТАРИННЫЕ ТЕЛЕФОНЫ

Чуть больше ста лет прошло с тех пор, как в трубке, приставленной к уху, зазвучал живой человеческий голос. Трубку эту, «прапрабабку» разнообразных современных телефонных аппаратов, сконструировал американский изобретатель А. Г. Белл в 1876 году. И теперь невозможно представить себе жизнь без телефона. Он связал людей, разделенных десятками тысяч километров. Он облегчил многим родителям контроль и воспитание своих отпрысков. Он... впрочем, каждый прекрасно знает, что такое в наше время телефон.

Тем интереснее познакомиться с коллекцией старинных телефонов, демонстрируемой в отделе радиоэлектроники и электросвязи Политехнического музея.

Особое место в коллекции занимают средства связи, которыми пользовался Владимир Ильич Ленин. С марта 1918 года рядом с кабинетом Ленина в Кремле находилась комната связи, «Верхний коммутатор Кремля» (на 100 номеров). Отсюда Владимир Ильич связывался с городами и фронтами молодой Советской республики. В экспозиции музея воссоздан интерьер комнаты связи и телефонные аппараты, подобные тем, что были установлены 64 года назад на переговорной станции в Кремле.



«Верхний коммутатор Кремля». 1918 год. (Макет).

НАУКА И ЖИЗНЬ
МУЗЕЙ

Трубка Белла образца 1878 года (подлинник). Две клеммы соединялись проводком. Никаких вызывных устройств, никаких станций тогда еще, естественно, не было. Слева — телефонная трубка «Сименса» (тоже подлинник). Чтобы не покупать патент у Белла, владелец фирмы чуть видоизменил ее конструкцию (1).

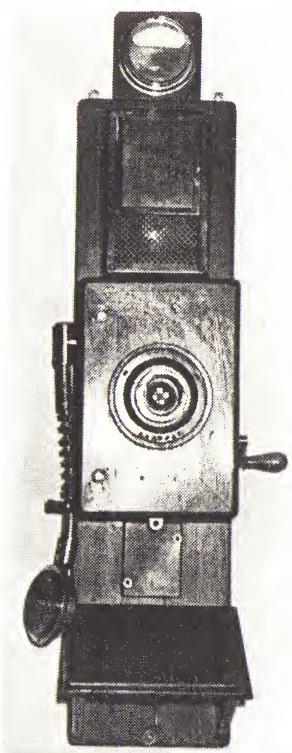
Многополюсный телефонный аппарат (трубка) русского инженера П. М. Голубицкого (макет; подлинник телефона находится в Музее связи в Ленинграде). Трубка Голубицкого обеспечивала более чистое звучание (2).

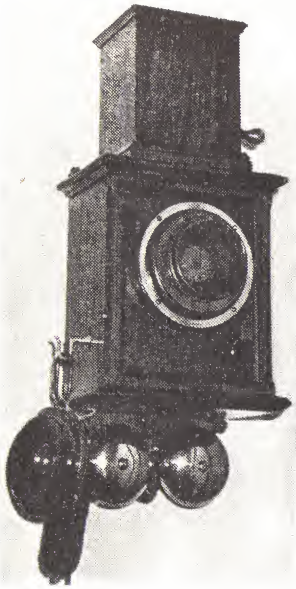
Коллекция телефонных аппаратов конца XIX века, выпускавшихся русскими филиалами акционерных обществ «Сименс» и «Эриксон» (3, 4, 5, 6).

Телефонные аппараты начала XX века. Выполнялись по индивидуальным заказам. Во внешнем их оформлении, как видно на фотографиях, проявлялись разнообразные вкусы заказчиков (7, 8, 9).

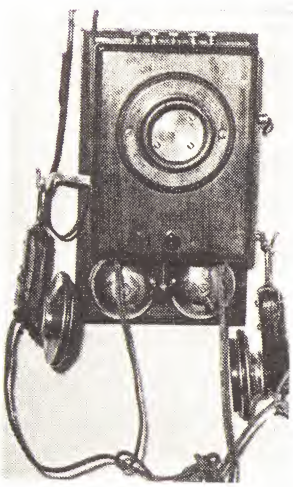
Общее увлечение стариной, наблюдаемое сегодня, отразилось и на внешнем оформлении современных телефонных аппаратов. На снимке: аппарат «Ретро», выпускаемый рижским заводом «ВЭФ» (10).

3



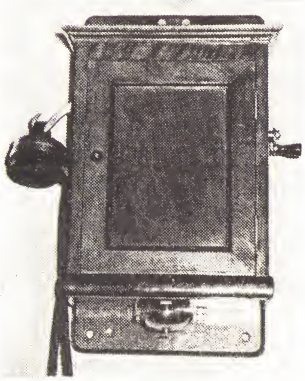


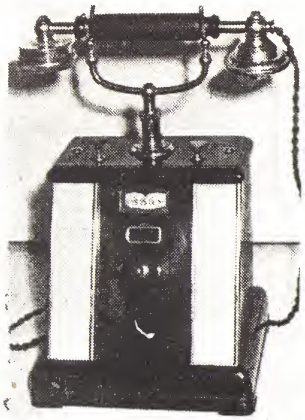
4



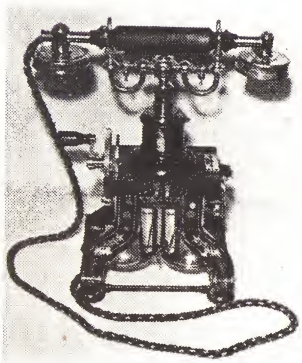
5

6

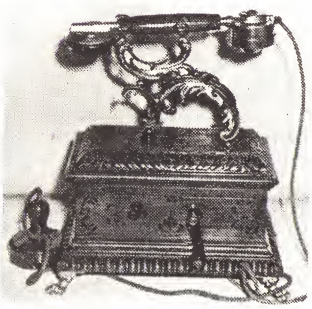




7

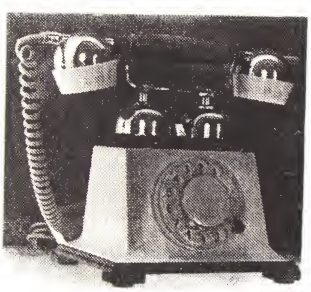


8



9

10





ПОЕДИНОК ЖИЗНИ И ХОЛОДА

Ученые почти единодушны в том, что колыбель Homo sapiens располагалась где-то в Африке, и поэтому, наверное, мы очень плохо вооружены природой для борьбы с холодом.

Лучше всего человек без одежды чувствует себя при температуре 25 градусов. Стоит ей упасть на десять градусов, и мы начинаем страдать от переохлаждения. Тело охватывает непроизвольная дрожь: мускулатура очень быстро сокращается и расслабляется, чтобы выработать дополнительное тепло. Таким способом организм может утроить выделение тепла. Но при недостатке теплозащиты — то есть одежды — энергия рассеивается очень быстро и долго выдержать человек не может.

Тщетна также попытка организма улучшить теплозащиту с помощью «гусиной кожи»: она должна была бы поднять покров из шерсти или перьев, но у человека нет ни того, ни другого. Словом, за счет внутренних резервов человек долго противостоять холоду не способен. Оказавшись на сорокаградусном морозе без одежды, он погибает через пятнадцать минут.

Холод унес немало человеческих жизней. За всю историю ни одна катастрофа на море, в воздухе или на суше не сопровождалась таким числом жертв, как гибель «Титаника». Из 2207 пассажиров и членов экипажа только 711 смогли перейти с тонущего судна в шлюпки — их было мало. Остальные вынуждены были прыгать в воду в пробковых поясах. Из этих полутора тысяч человек, наверное, большинство было бы спасено судами, подошедшими через несколько часов к месту катастрофы. Стоял полнейший штиль, корабль ушел под воду, словно скользя носом вперед по наклонной плоскости, не оставив после себя губительных воронок. Казалось, океан был милостив к потерпевшим крушение. Но уже спустя полчаса пробковые пояса держали на воде трупы: люди не выдержали ее холода.

Недавно, в феврале 1982 года, в тех же водах шторм опрокинул буровую платформу «Оушн рейнджер». Команда буровой успела на трех шлюпках покинуть ее, но тут же оказалась в воде: волны перевернули лодки. Температура воды была ноль градусов, и все 84 человека погибли, и это несмотря на спасательные жилеты и теплоизоляционные костюмы, в которые многие были одеты.

Даже эскимосы и другие народы Крайнего Севера, живущие многие тысячелетия в этом суровом крае, очень мало приспособились к холоду окружающей среды. Правда,

некоторые сдвиги в их физиологии все же произошли: у северных народов более ускоренный обмен веществ, а потому они могут вырабатывать больше внутреннего тепла. Антропометрические измерения показывают что, например, у эскимосов руки и ноги имеют меньшие размеры (то есть поверхность), и поэтому через них теряется меньше тепла. На холоде у северных людей сильнее расширяются кровеносные сосуды,— так создается на периферии тела тепловая защита внутренних органов. Но решающий фактор, позволивший людям жить в среде, где температура порой опускается до —60°С,— это образ жизни.

В приполярных районах уже давно научились строить жилища с чрезвычайно высокими теплоизолирующими свойствами. Исследования историков показывают, что еще в XVI веке эскимосы сооружали жилища с фундаментом из камня и костей кита, стены — из китовых ребер и челюстей. Сверху каркас покрывали тюленьими шкурами, потом сеном и снова шкурами. Длинный, низкий туннель служил входом в дом. Он шел из дома под уклон, что позволяло проникнуть внутрь жилища лишь такому количеству воздуха, какое люди выпускали из дома наружу через регулируемый клапан в верхней части строения. Стоило в таком доме зажечь жировые лампы, и его обитатели могли в самую холодную пору обнажать тело до пояса.

Когда не оказывалось камня, шкур и другого строительного материала, жилище возводилось из снега — иглу. Для такого строительства применялся особый вид снега — мелкозернистый, хорошо спрессованный сильными ветрами; он обладает высокой прочностью, а благодаря включенным воздушным пузырькам — и хорошими теплоизоляционными свойствами. Кстати, жители арктических широт различают более сотни разновидностей снега — по его прочности и другим свойствам.

Заметим, что такой жизнь в этих местах была в прошлом, и не столь уж далеком. Ныне с приходом на Крайний Север техники, совершенных строительных материалов, синтетики защита от холода становится задачей все более простой.

Зверей природа от рождения наградила приспособлениями для противоборства холоду. Одни имеют шерсть, другие — толстый жировой слой, третьи — оперение. Благодаря таким теплоизоляторам животные могут поддерживать относительно высокую температуру своего тела, обеспечивающую работоспособность их мускулов, быструю реакцию нервной системы.

Например, особенность меха карибу — разновидности мелких тундровых оленей — в том, что у него концы волосков имеют утолщения и поэтому, смыкаясь, сохраняют между наружным слоем меха и кожным покровом значительное количество воздуха — хорошего изолятора. Кроме того, каждый из волосков имеет внутри пустоту, он как запаянная с одного конца трубочка. Это также способствует теплозащите.



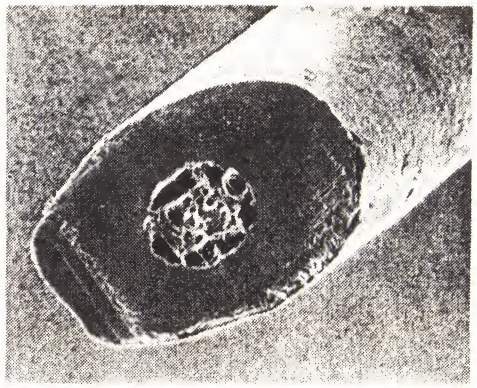
Многие животные самой природой великолепно приспособлены к жизни в холоде.



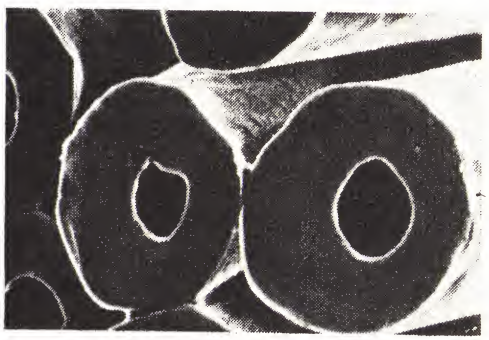


Этапы строительства иглу, которую возводят из снежных блоков: человек вынужден защищать себя от холода одеждой и стенами жилища.

Еще одно арктическое животное — белый медведь имеет мех, также состоящий из пустотелых волосков, благодаря которым ему не страшны никакие морозы. Такие воздушные каналы однажды стали причиной странного события в одном из зоопарков: мех тамошнего белого медведя вдруг позеленел. Никакими моющими средствами не удавалось смыть зеленую краску. Лишь когда под микроскопом рассмотрели разрез зеленого волоска, обнаружили, что во-



Разрез волоска меха белого медведя (снимок сделан под микроскопом) обнаруживает канал, проходящий через волос. По этому принципу создано синтетическое волокно, которое по своим теплозащитным качествам не только не уступает медвежьему меху, но даже превосходит его (фото внизу).



лосок вдоль оси имеет канал, и в нем поселились зеленые водоросли. Просвечивая через стенки волоса, эти водоросли и придали необычный цвет медвежьей шерсти.

Изучение эволюции животного мира показывает, что лучшими шансами в борьбе за существование обладали животные, способные с меньшими потерями поддерживать температуру в интервале 35—40 градусов. Ранние формы жизни не имели средств для сохранения постоянной температуры организма. Поэтому, например, тела рыб, насекомых и многих других животных принимают температуру окружающей среды.

Некоторые животные обладают способностью в одно и то же время использовать оба пути; часть организма принимает температуру среды, другая имеет постоянную высокую температуру. Например, у тунца — единственной в этом отношении рыбы — сердце и жабры имеют температуру окружающей воды, а мускулатура нагрета на 21 градус выше. Благодаря этому она обладает очень высокой работоспособностью, и тунец способен развивать в воде скорость до 80 километров в час, столько же, сколько атомная подводная лодка. В отличие от других рыб, которые «сбрасывают» излишки тепла через омываемые водой жабры, тунец снабжен своего рода теплообменником. На пути от мускулов к жабрам нагретая венозная кровь попадает в пучок тончайших кровеносных сосудов, соседствующих с такими же тонкими сосудами, несущими охлажденную артериальную кровь от жабер к мускулатуре. Здесь тепло, содержащееся в венозной крови, передается крови артериальной. Таким образом, тепло не доходит до жабер, а возвращается вновь к мускулатуре.

Такой же принцип теплообмена используют водяные птицы полярных морей — чайки, утки, пингвины,— у которых через их лапки, находящиеся в холодной воде, может теряться очень много тепла. На пути крови от сердца к лапкам также стоит живой теплообменник, напоминающий бойлер в доме, согреваемый водой ТЭЦ.

Некоторые млекопитающие решают свои энергетические проблемы, приспосабливая свой температурный режим к условиям окружающей среды. В холодное время года, зимой, когда для многих зверей неизбежен голод, то есть невозможно постоянно пополнять запасы энергии, они впадают в зимнюю спячку, характерную сильным снижением температуры тела.

Большинство этих животных оказываются в состоянии, похожем на полное прекращение жизнедеятельности. Чтобы сократить площадь поверхности испускающей тепло, они свертываются в клубок. Температура тела с наступлением холодов опускается почти до нуля. Сердце делает примерно один удар в минуту. Почти приостанавливаются дыхание и обмен веществ.

Медведицы, однако, не могут проспать всю зиму без перерыва. Как правило, раз в два года в январе самка приносит потомство — два-три медвежонка. Разрешившись, она засыпает снова, но время от времени просыпается, чтобы покормить и облизать малышей. К концу зимы она теряет до 40 процентов своего веса.

Для поддержания жизни во время спячки медведи расходуют исключительно запас жира, накопленный к концу осени. Мышечная ткань остается нетронутой, поэтому проснувшийся по весне медведь оказывается ничуть не ослабленным, а таким же сильным, как и в лучшую, сытую пору.

Но если медведь может проспать зиму только за счет запасов жира, многие более мелкие животные должны время от времени просыпаться, чтобы пополнить свой желудок из запасов, лежащих в норке, и очистить кишечник. Например, бурундуки просыпаются через каждые 15 дней, а летучие мыши — через месяц. Но механизм пробуждения пока еще непонятен. В моменты бодрствования такому зверьку необходимо полностью включать свои физиологические процессы. Для этого природа снабдила его особым аккумулятором энергии помимо того, что служит животному для поддержания жизни во сне. Спящий хомяк, например, расходует запасы светлого жира, находящегося под кожей. В периоды короткого бодрствования его организм черпает энергию из запасов жира темного цвета, сосредоточенных на спине, груди и животе зверька.

Энергетический обмен при зимней спячке у крупных животных падает примерно в десять раз, а у мелких — в 100 раз по сравнению с периодом летнего бодрствования.

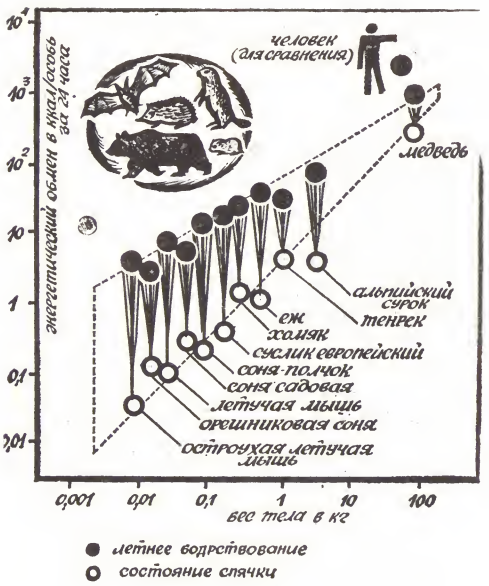
Феномен зимней спячки у животных уже давно представляет для ученых большой интерес и вместе с тем большую загадку. Лишь совсем недавно наука приблизилась к ее решению: из крови бурундуков, погруженных в зимний сон, было выделено вещество, способствующее погружению животных в долгий, крепкий сон. Это оказалось белковое соединение, действующее подобно гормону. Открывшие его исследователи назвали соединение hit (по начальным буквам английских слов: hibernation induktion trigger). Предполагается, что эту субстанцию производит один из отделов головного мозга.

Когда ученые, проверяя эффективность соединения, вводили его в середине лета таким подвижным животным, как хомячки и летучие мыши, те неизменно впадали в глубокий и длительный сон.

Удивительным образом действует вещество на зверей, не засыпающих зимой вовсе, скажем, на обезьян. Когда сделали инъекцию hit обезьянам, у них возникли типичные симптомы зимней спячки: частота пульса снизилась вдвое, температура тела упала на несколько градусов. Если бы такие физиологические реакции возникли по какой-либо иной причине, животные могли бы погибнуть. На этот же раз, когда кончилось действие hit, обезьяны вновь чувствовали себя прекрасно.

Hit не только снижает уровень сердечной деятельности и температуру, но и защищает организм от последствий вмешательства холода в его физиологические функции. Кроликам ввели hit и посадили в холодильник. Они непременно погибли бы от холода, но благодаря присутствию в организме hit выжили.

Эта особенность вновь открытого вещества привлекла к нему интересы медиков. Прежде всего они рассчитывают с его помощью снижать температуру пациентов во время длительных тяжелых операций. Этот биохимический агент заменит собой современный громоздкий метод охлаждения организма, требующий прокачивания крови через холодильник и машину сердце — легкие. Несмотря на его сложность, этот способ хирурги очень ценят, так как он позволяет с помощью гипотермии снизить обмен веществ в тканях, в результате чего резко уменьшается потребность организма в кислороде и оказывается возможным даже прервать кровообращение, не рискуя повредить жизненно важные органы. Правда, всего на четыре-пять минут при условии, что температура организма снижена до 29 градусов. Вводя hit, можно освободить операционную от сложной техники и тем не менее понизить температуру тела пациента на более долгий срок и более глубоко. При этом деятельность важнейших органов может быть замедлена так же, как у животных, находящихся в зимней спячке.



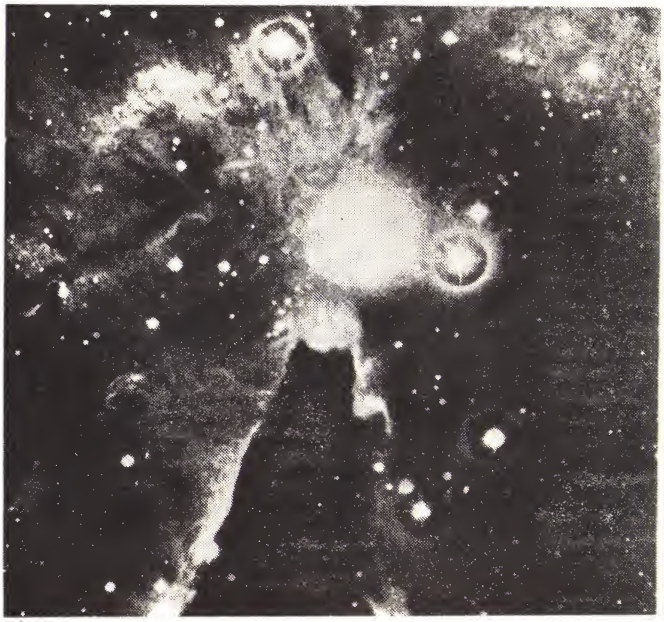
Другая привлекательная особенность hit: во время зимнего глубокого сна (благодаря присутствию этого вещества) животные оказываются надежно защищенными от действия возбудителей болезней, они без ущерба для здоровья переносят высокие дозы радиоактивного облучения. У животных, имеющих злокачественные опухоли, во время спячки замедляется их рост. Вероятно, hit поможет снижать аппетит у людей, страдающих патологическим обжорством.

Однако, несмотря на открытие hit, зимняя спячка во многом еще остается загадкой. Каким образом у спящего животного функционируют нервная система и сердце, когда температура тела лишь на несколько градусов превышает нуль? Какой механизм побуждает мозг осенью выделять в кровь hit и как он исчезает весной, ведь в летнее время в крови нет никаких следов этого вещества?

Некоторые исследователи предполагают, что первопричиной здесь являются внешние условия — температура окружающей среды или продолжительность дня. Другие считают, что hit выделяется под воздействием «внутренних биологических часов» организма. Опыты в климатронах, где животные жили в различных, но постоянных условиях, показали, что независимо от состояния искусственной окружающей среды, с приходом настоящего зимнего времени за пределами камер зверьки погружались в сон.

Пока еще не удалось химически синтезировать hit, а до этого трудно говорить о медицинском его применении. Ученым остается пока лишь предвкушать те исключительные возможности в будущем, когда они получат синтетический препарат, действующий как природный hit.

Наконец, о формах жизни, великолепно защищенных от холода. Речь идет о мельчайших существах, способных переходить в состояние анабиоза. Хорошим примером здесь могут служить так называемые ти-



Темное газопылевое облако заслоняет от нас часть созвездия Единорога. Возможно, этот астрономический объект, находящийся в 3000 световых лет от Земли, создан микробами.

МИКРОБЫ В КОСМОСЕ?

Любители научной фантастики, видимо, помнят переведенный у нас роман английского астрофизика Фреда Хойла «Черное облако». В книге шла речь о посещении Солнечной системы таинственным обитателем космических миров — огромным облаком, состоящим из взвешенных в пространстве органических соединений, которые сложились в настолько сложную систему, что облако стало живым и даже разумным.

Сейчас Хойл вместе со своим учеником, индийским астрофизиком Чандра Викрамасингхом, выдвинул гипотезу, которая тоже могла бы послужить сюжетной основой для фантастического романа. Но они предпочли написать о ней две научные книги — «Облако жизни» и «Эволюция из Космоса», вышедшие недавно в Англии.

Около двадцати лет назад Хойл и Викрамасингх занялись проблемой космической пыли. Туманности, состоящие из пылевых частиц, закрывают свет, идущий от некоторых звезд. Какова природа этих огромных пылевых скоплений? На этот вопрос до сих пор нет однозначного ответа. Первоначально считалось, что пыль — это в основном кристаллики льда. Но тогда трудно объяснить их существование в относительно горячих районах космоса, вблизи крупных звезд. В 1962 году Хойл и его ученик предположили, что гранулы межзвездной пыли — это частицы графита, выброшенные из богатых углеродом гигантских звезд. Но оказалось, что графит «чернее», чем пыль. В тех местах, где пыль освещена ближайшими звездами, видно, что она неплохо, лучше, чем графит, отражает свет. Возможно, графитовые пылинки покрыты какими-то другими веществами? Такая теория получила широкое признание, но вскоре стало ясно: объяснить наблюдаемые свойства пыли, считая ее состоящей лишь из графитовых частиц, невозможно. Тогда была высказана мысль, что основным компонентом гранул пыли может быть полимеризованный формальдегид — одно из десятков органических соединений, найденных в дальнем космосе. Однако инфракрасный спектр полимеров формальдегида не совпадает со спектром поглощения космическими облаками звезд-

---

хоходки. Это беспозвоночные размером от десятой доли миллиметра до одного миллиметра. Тихоходки распространены всюду — в морях, пресных водоемах, в почве, во мху, пазухах растений. При высыхании они переходят в состояние анабиоза и могут находиться в нем годами. В этом состоянии их охлаждали до температуры всего на 0,008 градуса более высокой, чем абсолютный нуль. Они не пострадали от этого нисколько; когда высохшие тела поместили в воду, тихоходки ожили.

Кстати, находясь в анабиозе, они показали себя нечувствительными и к нагреву до 150 градусов. На него они реагировали так же, как любой неорганический материал. Необыкновенную стойкость проявляют тихоходки при других воздействиях. На них обрушивали рентгеновские лучи в колоссальной дозе — 870 000 рентген в течение 24 часов — тихоходки безболезненно ее перенесли. Ничего не изменило в их жизнеспособности и пребывание в вакууме.

Неудивительно, что к тихоходкам, их жизнестойкости было привлечено внимание исследователей. В пятидесятых годах польские ученые открыли, что тихоходки, находящиеся в стадии анабиоза, забирают кислород из окружающей среды.

Казалось, обнаружен скрытый обмен веществ. Однако позже выяснилось, что высохшие тела использовали кислород в химической, а не биохимической реакции. То есть явление было сходно с ржавлением железа или окислением масла, а не с физиологической реакцией, происходящей, напри-

ного света. Много времени было проведено в поисках другого правдоподобного кандидата на роль основного компонента пылевых облаков. И в 1977 году такой кандидат нашелся — целлюлоза. Картина совпадения спектров была почти идеальной. Очень хорошо подходят к данным спектроскопии космической пыли и другие аналогичные соединения, в том числе те, из которых состоят стенки бактериальных клеток.

Это и дало толчок к появлению оригинальной гипотезы. Исследователи предположили, что пылевые облака состоят главным образом из микроорганизмов. Уже давно известно, что в космическом пространстве широко распространены многие довольно сложные органические соединения. Хойл и Викрамасингх делают следующий шаг и предполагают, что в газовом облаке, из которого формируется звезда, может зародиться жизнь в форме микроорганизмов. Процесс рождения звезды занимает миллионы лет, и в это время в наружных зонах облака, конденсирующегося в звезду, могут господствовать условия, вполне пригодные для зарождения и существования жизни: здесь тепло, но не слишком жарко, существует водяной пар, капельно-жидкая вода, масса растворенных в ней и газообразных соединений углерода, водорода, азота, кислорода, довольно сложных органических соединений. Разумеется, «нормальные» условия космического пространства враждебны жизни, и когда возникшие микроорганизмы попадут в такие условия (звезда сформируется окончательно, или микробы будут вынесены из протозвездного облака в открытый космос), они погибнут. Авторы гипотезы рассчитали, как и отчего должны погибнуть микроорганизмы. Разумеется, от холода и отсутствия пищи, но еще и от воздействия космических излучений, в первую очередь ультрафиолетового света, который обуглит поверхность бактерий, создав вокруг каждой клетки слой графита либо превратив клетку (если ее диаметр меньше 0,3 микрометра) в шарик из графита. Кроме того, в таких шариках должны быть пустоты и разрывы, оставленные испарившейся водой.

Исследователи смогли рассчитать, как будет поглощать и отражать свет облако, состоящее из таких частиц. За исходные данные они взяли размер земных бактерий и других микроорганизмов, затем рассчитали, какой толщины образуется на них графитная пленка, если обугливать их ультрафиолетовым светом, какие пустоты в них возникнут от испарения воды в космическом вакууме, как клетки деформируются. Учтено, что самые мелкие микробы превратятся в графит целиком. Рассчитанный исходя из этих данных спектр пылевого облака почти идеально совпадает со спектрами, полученными при астрономических наблюдениях далеких пылевых облаков.

● ГИПОТЕЗЫ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

Ф. Хойл и Ч. Викрамасингх полагают, что не у всех возникших при образовании звезд микроорганизмов жизнь кончается так бесславно. Многие из них попадают на планеты своей звездной системы или с кометами заносятся в соседние системы. Возможно, и наша земная жизнь зародилась в космосе. Авторы гипотезы считают, что времени существования Земли было недостаточно для образования в эволюции, например, системы из примерно двух тысяч ферментов, которыми пользуются все земные организмы. Другое дело, говорят они, если первые микроорганизмы попали на Землю из просторов космоса, где достаточно и места и времени для формирования первых биологических и генетических механизмов. А земная среда лишь отбирала то, что имело шансы на существование в данных конкретных условиях, и давала космическому материалу дальнейшее развитие.

Итак, самые грандиозные постройки, созданные живыми существами, не коралловые острова, как считается сейчас, а необозримые пылевые облака, закрывающие от нас целые звездные миры?

М. БОНДАРЕВА.

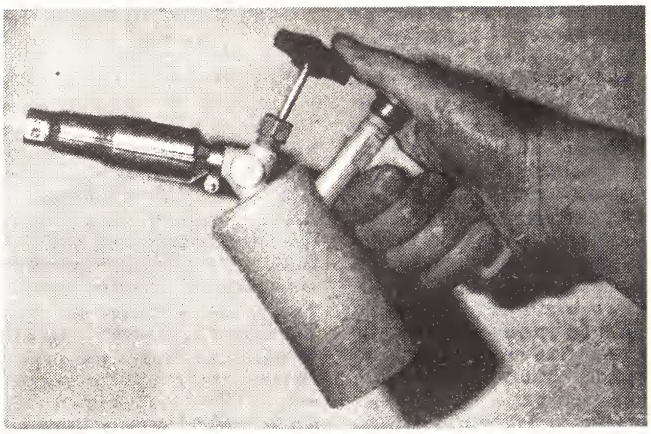
мер, в мышечной ткани. Подобным же образом взаимодействуют с кислородом воздуха жареный картофель или египетская мумия. Но это никто не называет обменом веществ.

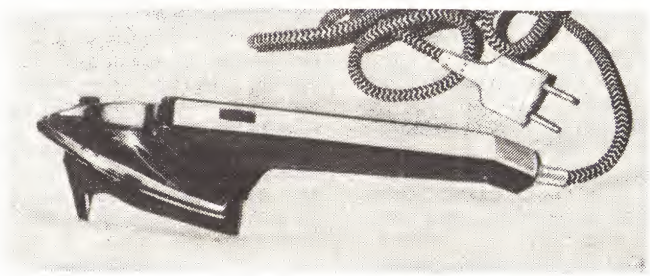
Дальнейшее изучение состояния анабиоза приподняло завесу над таинством удивительной жизнеспособности. Во время высыхания в этих организмах возникают две субстанции, защищающие ткани от распада. Первая представляет собой полисахарид — соединение молекул сахара; вторая — это знакомый нам всем глицерин. Они образуют консервирующее средство, которое предотвращает склеивание или распад белков. В известной мере существо, находящееся в анабиозе, можно сравнить с автомобильным мотором, лишенным бензина, масла, электропитания, но хорошо смазанным для защиты от коррозии.

Особенности тихоходок, как и других существ, способных к анабиозу, еще раз доказывают, что жизнь — это не процесс, не мистическая сила, а форма, форма существования белковых тел. Пока молекулярная структура живого существа не разрушена, оно способно жить. В анабиозе жизнь выдерживает паузу и в таком состоянии, как мы видим, может противостоять не только убийственному холоду, но и другим не менее опасным воздействиям.

Сумеет ли когда-либо наука создавать подобные паузы для других организмов, скажем, для теплокровных существ?

(По материалам зарубежной печати.)





МИНИ-ЛАМПА

Небольшая паяльная лампа рассчитана для различных бытовых работ, допускающих открытый нагрев. Заправляется она чистым бензином, объем ее около 150 кубических сантиметров.

Цена — 3 рубля.

«МАЛЫШ»

Длина утюга «Малыш» — 11 сантиметров, масса — 400 граммов, мощность — 100 ватт. Автоматический регулятор нагрева поддерживает температуру утюга на уровне 160 градусов Цельсия.

«Малыш» предназначен для глажения мелких предметов одежды и удобен в дороге. Выпускает его московское производственное объединение «Электрозавод» имени В. В. Куйбышева.

Цена утюга — 4 рубля 50 копеек.

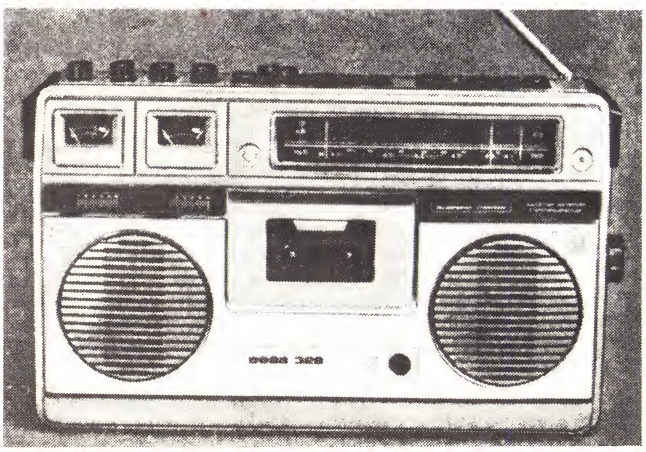
ПРИЕМНИК «ОКЕАН» И МАГНИТОЛА «ВЕГА»

Радиоприемник «Океан-221» и магнитола «Вега-328-стерео» — новинки предприятий Министерства промышленности средств связи СССР.

«Океан-221» принимает передачи в семи диапазонах волн: четыре коротковолновых, УКВ, СВ и ДВ. В диапазоне УКВ предусмотрены четыре фиксированные настройки. Питание приемника универсальное: от шести элементов типа «373», от сети переменного тока напряжением 127 или 220 вольт и от 12-вольтового автомобильного аккумулятора.

Габариты приемника — 33×29×9 сантиметров, масса — 4 килограмма.

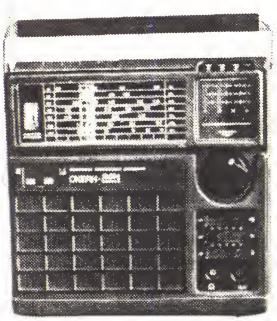
«Вега-328-стерео» — это комплекс из трехдиапазонного приемника (СВ, КВ, УКВ) и кассетного магнитофона с двумя встроенными микрофонами. Электронное устройство расширения стереобазы обеспечивает высококачественное воспроизведение стереопрограмм через встроенную акустическую систему.



Питание радиолы — универсальное: от сети и от батарей.

Диапазон воспроизводимых звуковых частот при приеме радиопрограмм в диапазонах СВ и КВ — от 200 до 4000 герц, в диапазоне УКВ—от 200 до 10 000 герц, при воспроизведении магнитофонных записей — от 63 до 10 000 герц.

Габариты магнитолы — 44,5×31,5×10 сантиметров, масса — 5,5 килограмма.



МАЛЫМ РЕКАМ ПОМОГУТ КАНАЛЫ

Ю. БЕЛИЧЕНКО, начальник технического отдела Главводоохраны Минводхоза СССР, С. БОЛЬШИНСКИЙ, старший научный сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского института по охране вод (ВНИИВО), Ф. СТОЛЬБЕРГ, заведующий лабораторией территориального перераспределения стока ВНИИВО.

В нашей стране почти 3 миллиона малых рек. Общая протяженность их составляет 90 процентов от суммарной протяженности всех наших рек. А это означает, что снабжение водой населения сельских местностей, орошение сельскохозяйственных угодий, обводнение пастбищ и лугов в основном проводятся за счет малых рек. Воды малых рек во многих случаях используют в промышленности, в сельскохозяйственном производстве, для рыбоводства, рыболовства.

Наблюдаемое за последние 30—40 лет в некоторых районах уменьшение речного стока и одновременное ухудшение гидрохимических и санитарно-гигиенических характеристик воды малых рек вызывает серьезное беспокойство у специалистов. Эти изменения связаны со многими факторами, главным образом климатическими и антропогенными.

Строятся города, растет объем промышленности, интенсифицируется сельское хозяйство. Отбор воды из рек увеличивается. Отводятся земли под застройку, сокращаются площади лесов, в результате уменьшаются водосборные площади, сокращается подземное питание рек. Реки загрязняются промышленными и бытовыми сточными водами, поверхностным стоком с территорий городов, населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий.

Вот несколько конкретных примеров.

Сток рек Украины за последние годы уменьшился на севере на 5 процентов, в южной части — на 10, а в некоторых реках степной зоны — на 25—30 процентов. Водность в бассейнах южных рек европейской территории СССР по сравнению с сороковыми годами сократилась на 17—30 процентов. Ретроспективный анализ годового стока ряда малых рек Донбасса показывает, что за десятилетие (1960—1969) по сравнению с предыдущим десятилетием сток реки Сухой Торец, например, уменьшился на 12,2 процента, реки Кривой Торец — на 4,9 процента, Казенный Торец — на 6,5 процента, Бык — на 17,4 процента, Волчья — на 7,9 процента. В 1972—1976 годах сток этих рек снизился еще больше.

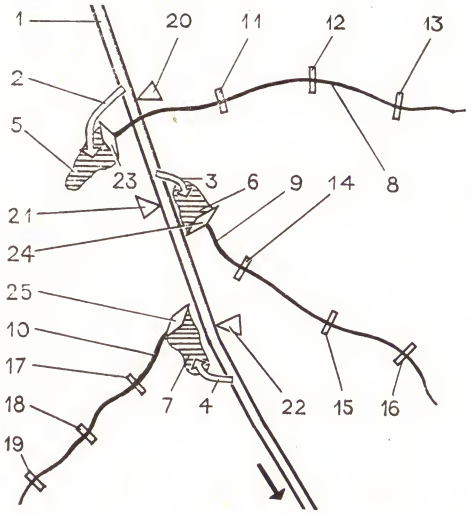
Беда, к сожалению, не только в том, что снижается водность рек, но и в том, что вода загрязняется недостаточно хорошо очищенными сточными водами и поверхностным стоком. Возрастает общая минерализация рек.

Вопрос о сохранении водности и чистоты малых рек в некоторых районах встал довольно остро.

Совет Министров СССР в октябре 1980 года принял специальное постановление об усилении охраны малых рек от загрязнения и истощения и о рациональном использовании их водных ресурсов. Этим постановлением на многие министерства и ведомства, предприятия и учреждения возложены серьезные обязанности. Прежде всего стоит задача разработать мероприятия по восстановлению водности малых рек и чистоты их вод, с тем чтобы уже в 1981—1985 годах существенно улучшить их состояние в районах крупных городов, промышленных центров, мест массового отдыха населения, уникальных природных ландшафтов и заповедных территорий.

Повысить водность малых рек, обеспечить стабильность речного стока и одновременно улучшить качество воды могут помочь некоторые инженерные решения. В маловодные годы можно увеличивать водность рек, регулируя их сток с помощью водохранилищ. Это широко распространенный в водохозяйственном строительстве способ, но он не всегда позволяет повысить водность рек, особенно в периоды повторяющегося маловодья, и он, к сожалению, не дает возможности улучшить качество воды в реке, например, уменьшить минерализацию до нормальных величин. Хуже того, в водохранилищах, аккумулирующих поверхностный сток и паводок, накапливаются взвешенные частицы, органические вещества и биогенные элементы, что вызывает «цветение» воды и ухудшает ее качество.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте по охране вод (ВНИИВО) разработан иной и весьма эффективный способ регулирования стока малых рек. В числе преимуществ этого способа то, что увеличить водность малых рек возможно в любое нужное время. Качество воды в реках при этом улучшается. Стоимость работ по использованию стока в народнохозяйственных целях ниже, чем при многих других инженерных решениях.



Принципиальная схема системы пополнения рек: 1 — водоснабжающий канал; 5—7 — наливные водохранилища; 2—4 — сопрягающие соединения; 8—10 — малые реки; 11—19 — контрольно-измерительная аппаратура; 20—22 — диспетчерские пульты; 23—25 — водосливные устройства с управляемыми затворами.

При новом способе регулирования стока сооружают специальные сравнительно небольшие водохранилища. Для их заполнения используют уже существующие искусственные источники водоснабжения, например, водопроводящие оросительные каналы. Рациональнее всего эти водохранилища заполнять из каналов в осенне-зимнее время, когда резко сокращается расход воды на хозяйственные нужды, когда не тратится вода на орошение, обводнение пастбищ и лугов, на полив городских улиц, садов. А атмосферных осадков в этот период выпадает наибольшее количество.

Такой «невегетационный» период в европейской части СССР и во всей северо-западной и Западной Европе длится примерно с сентября по март, то есть 6—7 месяцев в году, а в южной части СССР — не менее 4 месяцев. В это время в открытых каналах, поскольку уменьшается расход воды из них, снижается скорость течения, замедляются процессы самоочищения и, следовательно, ухудшается качество воды. Этого можно избежать.

Проанализировав работу двенадцати крупнейших в нашей стране каналов хозяйственно-питьевого и технического назначения, специалисты увидели, что в течение 5—7 осенне-зимних месяцев из них изымается воды на 25—30 процентов меньше, чем в остальное время года, что создает резерв пропускной способности не менее чем в 15 кубических километров в год (примерно в два раза больше, чем годовой сток такой реки, как Днестр). Эта огромная масса воды может быть использована для улучшения водных ресурсов малых рек, находящихся в зоне каналов, что принесет народному хозяйству значительный эколого-экономический эффект.

Схемы-чертежи, которые здесь приведены, помогают разобраться в главных положениях, на которых построен новый способ пополнения рек. Водопроводящий канал, обозначенный цифрой 1, посредством соединений 2—4 связан с наливными водохранилищами 5—7, устроенными на малых реках 8—10, находящихся в зоне этого канала (см. рис. слева).

На реках в створах 11—19 размещена контрольно-измерительная аппаратура, которая соединена с диспетчерскими пультами 20—22.

Наливные водохранилища 5—7 имеют водосливные устройства 23—25, оборудованные управляемыми затворами. Пусковые устройства затворов также соединены с диспетчерскими пультами 20—22.

В зависимости от условий местности и от экономической целесообразности в качестве соединений 2—4 могут быть бетонные, железобетонные или металлические трубы, облицованные или необлицованные открытые лотки. Соединения 2—4 оборудуются автоматической запорной арматурой, управляют которой с диспетчерских пультов 20—22.

Регулирование стока проводится так. Сначала готовят наливные водохранилища. Лучше всего их устраивать в верховьях малых рек и по возможности использовать для этого естественные формы рельефа: балки, овраги, расположенные на небольших расстояниях от русел рек и от трассы канала. Водохранилища заполняют в основном водой из канала, а не от сбора поверхностного стока с водосборной площади и не «срезкой» половодья. Это важно, потому что качество воды в каналах регламентируется определенными ГОСТами по таким важнейшим показателям, как запахи, привкус, содержание органических веществ, минеральный состав и прочее.

Рассмотрим, как работает система пополнения малых рек.

По команде с диспетчерского пульта 20—22 включаются запорные устройства на соединениях 2—4, и вода из канала 1 по соединениям 2—4 поступает в соответствующие наливные водохранилища 5—7, заполняя их до заданного уровня.

Со створов 11—19, на которых размещена контрольно-измерительная аппаратура, регистрирующая санитарно-гигиеническую обстановку на малых реках 8—10, по линиям связи передается информация на диспетчерские пульты 20—22. Здесь эта информация о гидрохимическом составе воды наливных водохранилищ, гидрологических характеристиках реки и размерах водопотребления обрабатывается.

Когда определено, что необходимо пополнить реки водой, с диспетчерского пульта 20—22 подают команду на управляемые водосливные сооружения 23—25 наливных водохранилищ 5—7, открывают затворы, и вода из наливных водохранилищ поступает в малые реки 8—10.

Этот способ регулировки стока рек зарегистрирован Госкомизобретений СССР в качестве изобретения. Способ впервые при-

менен в проекте канала Днепр — Донбасс для пополнения малой реки Сухой Торец (приток второго порядка реки Северский Донец). Там уже ведутся строительно-монтажные работы. Кроме того, разработаны рекомендации для технического проекта второго этапа второй очереди канала Днепр — Донбасс, которыми предусматривается пополнение стока рек Кривой Торец, Казенный Торец, Бык и Волчья.

Сейчас годовой сток этих рек составляет примерно 300—330 миллионов кубометров. Если его пополнить днепровской водой из канала Днепр — Донбасс и провести ряд водоохранных мероприятий, эти реки станут надежными источниками водоснабжения народного хозяйства, и диапазон их использования будет весьма расширен (рыболовство, рыбоводство, места отдыха).

Рассмотрите конкретную схему системы пополнения малых рек в зоне влияния канала Днепр — Донбасс (рис. справа).

Система состоит из трех основных подсистем: река-донор (1), ствол канала (2) и река-реципиент (3).

Река-донор (1) — это в данном случае Днепр (Днепродзержинское водохранилище), из которой производится отъем воды для переброски ее посредством канала (2) в реку-реципиент (3), в нашем случае это река Северский Донец.

Вода, изъятая для пополнения малых рек, не нарушает стройность системы, поскольку остается в системе. И это хорошо видно на схеме.

Днепровская вода из канала — чистая, отвечающая всем нормам, подается в реки Сухой и Кривой Торец, в верховья Казенного Торца, а по ним устремляется в Северский Донец, то есть в реку-реципиент. В результате днепровская вода, как бы взятая в «долг» из системы переброски, вновь возвращается в систему, при этом совершает полезную работу: возрождает к жизни или по крайней мере оздоровляет малые реки, делает их воду пригодной для водопользования, обеспечивает круглый год стабильную водность.

Аналогичный процесс происходит, когда пополняются малые реки Бык и Волчья. Временно «одолженная» вода, проделав свой полезный путь, вновь возвращается в систему.

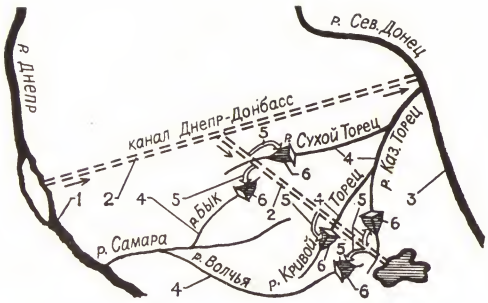


Схема пополнения малых рек в зоне канала Днепр — Донбасс:
1 — река-донор; 2 — канал; 3 — река-реципиент; 4 — пополняемая река; 5 — сопрягающее устройство; 6 — наливное водохранилище.

Пополненные водой малые реки, протекающие в основном в сельских местностях, могут быть использованы в качестве разводящих сетей оросительных систем для обеспечения водой.

Способ регулирования малых рек, о котором мы здесь рассказали, относится лишь к рекам, протекающим вблизи водоснабжающих каналов. А задача охраны вод малых рек, естественно, стоит значительно шире. Сейчас в нашей стране активно разрабатываются и уже внедряются в жизнь комплексные программы по охране и использованию водных ресурсов практически всех малых рек, имеющих народнохозяйственное значение. Эти программы предусматривают прежде всего предотвращение загрязнения рек сточными водами, сооружение надежных очистных сооружений, внедрение оборотных и бессточных систем водоснабжения предприятий, создание водоохранных зон.

ЛИТЕРАТУРА

Проблемы малых рек Украины. Изд. «Наукова думка», Киев, 1974.

Бородавченко И. И., Зарубаев Н. В., Васильев Ю. С. и др.— **Охрана водных ресурсов,** Москва, изд. «Колос», 1979.

Большинский С. В., Столберг Ф. В.— **Пополнение малых рек водопроводящими каналами.** Журнал «Водные ресурсы», «Наука», 1979, № 6.

ЗЕРКАЛЬНОЕ ЧИСЛО

Найдите пятизначное число, у которого корень квадратный из него самого и его зеркального отражения был бы одинаковым.

$$\sqrt{?????} = \sqrt{\text{ѕѕѕѕѕ}}$$

В. ГАЛАТ
(г. Волгоград).

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

НАЙДИТЕ ЧИСЛО

Число оканчивается на 5. Если эту пятерку переставить из конца в начало числа, не меняя последовательности остальных цифр, получится число вдвое большее первого. Найдите первоначальное число.

Л. ЮРОВ
(г. Ярославль).

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ



АНАЛИЗАТОР ПОЛИМЕРОВ

Деструкция полимеров, то есть разрушение их молекул под воздействием кислорода воздуха, тепла, солнечного света или в результате механических напряжений, приводит к тому, что полимер резко меняет свои свойства. Деструкция может происходить как при хранении, так и в процессе переработки и эксплуатации. Поэтому при создании нового полимерного материала или новой технологии производства уже известных изделий из пластмасс важное значение играет точность «анализа на деструкцию». А эта точность зависит от приборов, которые, разрушая полимер, скрупулезно регистрируют течение процесса.

На снимке демонстрируется экспонируемый на ВДНХ СССР очень точный анализатор для исследования кинетики деструкции термореактивных полимеров. Его разработали молодые специалисты одного из подмосковных предприятий.

КОГДА КРИВАЯ ЦЕННЕЕ ПРЯМОЙ

Для обработки некоторых деталей, в том числе основ магнитных дисков памяти электронно - вычислительных машин, применяются алмазные резцы из природных технических алмазов. Недавно для таких видов работ появились новые виды алмазных резцов, у которых режущая кромка не прямая, как принято, а представляет собой дугу радиусом от 8 до 16 миллиметров. Как показали испытания, криволинейные резцы по сравнению с традиционными изнашиваются в четыре раза медленнее.

Разработали новинку специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института природных алмазов и инструмента, а выпускает Московское производственное объединение по выпуску алмазного инструмента.

ТЕПЛОВИЗОР ГАРАНТИРУЕТ НАДЕЖНОСТЬ

Надежность крупных электрических машин во многом зависит от качества сборки их статора. Его сердечник, словно слоеный пирог, делается из тонких пластин, которые должны быть хорошо изолированы друг от друга. При сборке статора возможны случайные повреждения изоляции, и если это останется незамеченным, то при работе машины там, где нарушена изоляция, появятся опасные зоны перегрева. Поэтому каждый готовый статор электромашины тщательно проверяют, выискивая внешне скрытые очаги нагрева. Раньше это делали вручную — с помощью переносных термодатчиков. Требовались профессиональная интуиция и большой опыт испытателя, чтобы обнаружить опасные точки нагрева сердечника статора.

Специалисты Ленинградского производственного объединения «Электросила» имени С. М. Кирова, Всесоюзного научно-исследовательского института электромашиностроения и Государственного оптического института имени С. И. Вавилова предложили новый способ проверки статоров. В его основе — тепловидение: получение видимого изображения предмета по его тепловому излучению. С помощью такого способа можно увидеть горячие точки не только на поверхности статора, но и «заглянуть» в его сердечник. И если раньше такое исследование проводилось часами, то теперь на это тратится всего 15—20 минут.

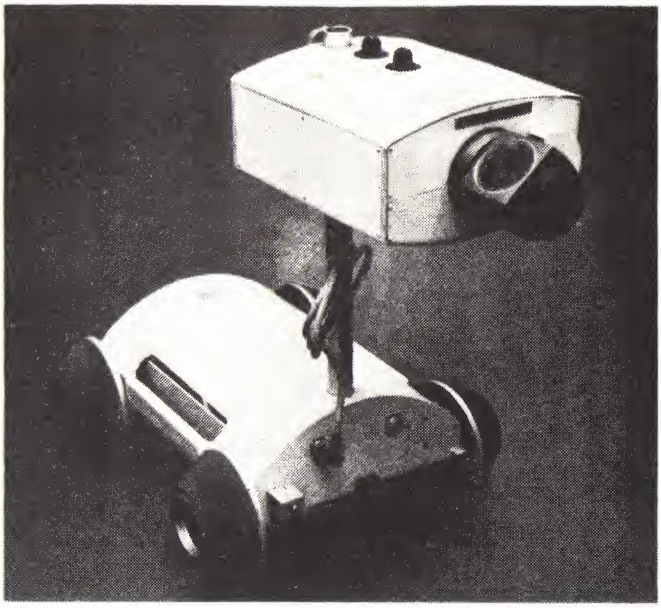
Тепловизор - дефектоскоп «Статор-1», созданный ленинградцами, состоит из тележки с оптическим датчиком, электронного блока и устройства, фиксирующего тепловое изображение на бумаге.

При испытании тележка, управляемая оператором, медленно въезжает в полый цилиндр статора. Датчик вращается вокруг своей оси и улавливает тепловое излу-

чение сердечника. Сигналы датчика, преобразованные электронным блоком, поступают в регистрирующее устройство, которое после осмотра всей поверхности машины печатает ее тепловую фотографию. Это устройство находится рядом с проверяемым статором и соединено с тележкой кабелем. На фотографии-термокарте закодированы холодные и горячие участки статора. Белый цвет соответствует высокой температуре, черный — низкой. По черно-белым оттенкам судят о нагреве деталей с точностью в полградуса.

Зарубежные модели аналогичных приборов дают телевизионное изображение только проверяемого участка, осматриваемого оптическим датчиком, но не могут показать всю поверхность статора, как термокарта.

Новый тепловизор выявляет все очаги повышенного нагрева статора. Причем одного такого прибора достаточно, чтобы проверить все статоры мощных электромашин, выпускаемых «Электросилой». Их надежность после такой проверки значительно возрастает. Благодаря применению тепловизора «Статор-1» уменьшаются расходы, связанные со сборкой и разборкой электромашин во время испытаний, повышается производительность труда испытателей.



КЛЕЙ ДЛЯ ДОРОГИ

При рафинировании хлопкового масла получаются отходы — вязкая жидкость темно-коричневого цвета. Техническое название ее — госсиполовая смола.

Оказалось, что эта смола может служить отличным вяжущим средством для укрепления гравийно-песчаных смесей, различных мелких песков, в том числе барханных, и прочих грунтов при строительстве автомобильных дорог. Она вполне заменяет традиционный, но весьма дефицитный битум.

Сейчас кменской ССР и ьской ССР уже есть шоссе, при строительстве которых использовалась вместо битума госсиполовая смола. Экономический эффект: экономия средств составила 5184 рубля на один километр дороги.

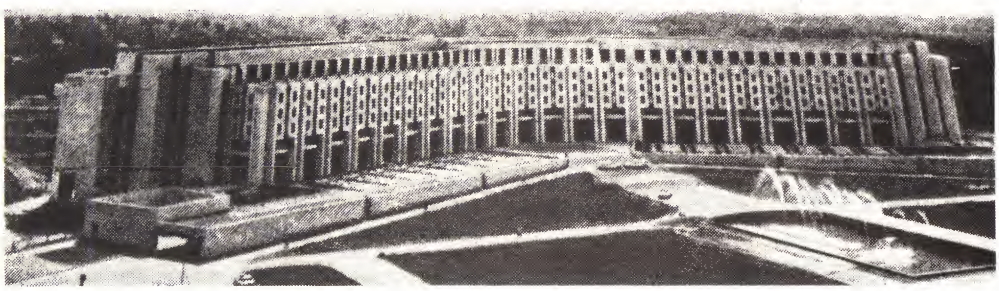
Эмульсия из госсиполовой смолы используется и для укрепления экранов — защитных слоев дорожных покрытий. Такой защитный слой, например, сделан на участке шоссе Чарджоу — Мары.

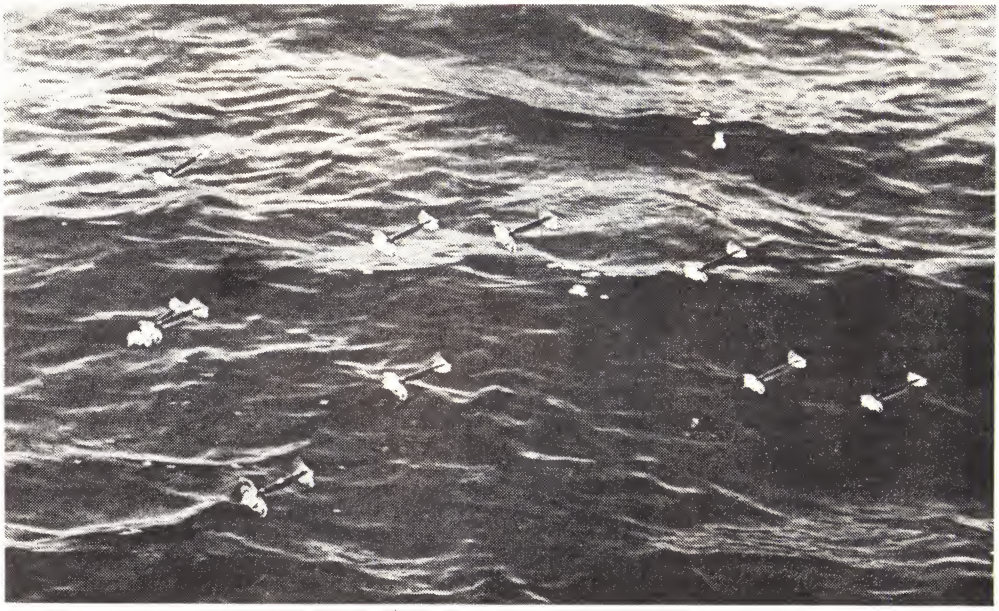
Способы и технологию устройства дорожных покрытий на основе госсиполовой смолы разработали специалисты Союздорнии в содружестве с коллективами трестов «Средаздорстрой» и «Таджикдорстрой».

БОЛЬНИЦА — «ТРИЛИСТНИК»

На снимке — здание новой многопрофильной больницы на 600 коек, которую построило и оснастило на уровне современных достижений медицинской техники производственное объединение «Кировский завод» в Ленинграде.

Архитекторы нашли оптимальное решение: они предложили здание «трилистник». Такая планировка позволяет наилучшим образом разместить все медицинские службы.





ПОЛЕТ КАЛЬМАРА

Кандидат биологических наук К. НЕСИС (Институт океанологии АН СССР).

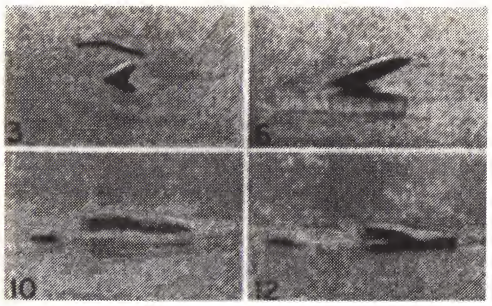
Моряки неторопливого века парусных кораблей внимательно наблюдали за жизнью моря и многое о ней знали. Знали они, в частности, что некоторые кальмары могут, спасаясь от врагов, вылетать из воды и пролетать некоторое расстояние по воздуху, даже залетать на палубы судов. Один вид даже получил название «летающий кальмар». Гигантские стальные суда отдалили человека от водной поверхности, опыт моряков прошлого был забыт. И когда Тур Хейердал и его спутники по экспедиции на плоту «Кон-Тики» увидели маленьких кальмаров, вылетающих из воды и плюхающихся на крышу их плавучего жилища, их удивлению не было границ. «Планирующий кальмар явился новостью для всех зоологов, с которыми я беседовал»,— писал Хейердал.

Понаблюдав за летающими кальмарами, поговорив с рыбаками и полистав старые книги, зоологи поняли, что летающие кальмары — конечно, чудо природы, но чудо довольно обычное. Теперь главы о летающих кальмарах имеются в любой популярной книге о головоногих моллюсках. Установлено, что летают молодые особи нескольких видов кальмаров, обитающих в приповерхностном слое моря, а у некоторых мелких видов способны к полету и взрослые. Известно, что кальмары могут пролетать 50—60 м, поднимаясь при этом на высоту до 5—6 м, но обычно летят над самой поверхностью воды, не выше метра.

Но каким способом они летают — это оставалось предметом дискуссии. То ли они, как дельфины или киты, разогнавшись в воде, просто выпрыгивают в воздух, то ли, как летучие рыбы, парят в воздухе с растопыренными плавниками, уподобляясь бумажному самолетику?

Почти 20 лет назад в журнале «Наука и жизнь» (1963 г., № 11) была напечатана заметка Ю. Сафронова «Кальмары — спринтеры моря». В ней автор пытался рассчитать, до какой скорости должен разогнаться в воде кальмар, чтобы залететь на палубу судна. Предположив, что кальмар с диаметром туловища 10 см вылетает из воды под наиболее выгодным для подъема на высоту углом 45° и достигает высоты 10 м, автор заметки получил скорость 20 м/с, или 72 км/ч. Если это так, следовательно, кальмары способны запросто обогнать эсминец, и, чтобы ловить их, нужны по меньшей мере торпедные катера! Однако наблюдения рыбаков и эксперименты в аквариумах говорят о гораздо меньшей скорости: скорость плавания кальмаров при «броске» — 1,8—2,2 м/с, или около 7 км/ч. Причина расхождения данных именно в разных представлениях о механизме полета кальмаров. Ю. Сафронов исходил из предполо-

Слева — снимок японского фотографа-анималиста Мицуаки Иваи, показывающий уаланских кальмаров в полете. Справа — отдельные кинокадры из ленты, заснятой американцем Д. Гилбертом: полет кальмаров дозидикусов. Цифры на снимках — номера кадров. Частота съемки — 16 кадров в секунду.



жения о том, что кальмар летит, подобно камню. Но Тур Хейердал видел — и многочисленные наблюдения других очевидцев это подтверждают,— что кальмары летят с расправленными плавниками. «Они, как и летучие рыбы, совершают над волнами планирующий полет, пока не кончится запас набранной скорости»,— пишет Хейердал. Об этом же способе движения говорит и высокое отношение максимальной дальности к высоте полета — не менее 10. Если кальмар выпрыгивает из воды вертикально вверх, он поднимается над поверхностью всего на метр-полтора (наблюдения Г. В. Зуева). На палубу судов залетают кальмары, летящие горизонтально. Но если кальмар летит планируя, то ему нет нужды разгоняться до скорости эсминца, чтобы подняться до уровня палубы: каждый, кому приходилось наклоняться над водой с наветренного борта лежащего в дрейфе судна, знает, какой сильный ветер дует в лицо снизу вверх.

Увы! Аэродинамика кальмара куда менее совершенна, чем у авиамодели или летучей рыбы. Плавник кальмара расположен в задней части тела, и его длина, как правило, не превышает половины длины туловища, составляя $^1/_4$—$^1/_3$ общей длины тела животного. Надо учесть, что кальмары летают хвостом вперед, так как разгоняются они реактивным способом, выбрасывая воду из мантийной полости через специальную трубку — воронку, открывающуюся вперед. При медленном плавании моллюск способен повернуть воронку таким образом, чтобы плыть головой вперед, но быстрое плавание и полет возможны только в «неправильном» положении.

Поддерживающая аэродинамическая сила приложена к центру площади плавника, то есть к точке, отстоящей от хвоста на расстояние $^1/_5$—$^1/_8$ длины тела. А центр тяжести кальмара находится приблизительно в середине тела. При полете с расправленным плавником создается пара сил, стремящаяся развернуть тело кальмара в вертикальной плоскости. Он «задирает нос», теряет устойчивость и должен плюхнуться в воду головой вперед, пролетев лишь малую долю возможной дистанции. Аэродинамически кальмару было бы выгоднее лететь с нерасправленным плавником!

В 1964 году американскому ученому Д. Гилберту впервые удалось снять полет кальмара на кинопленку. Это было у берегов Чили в окрестностях Вальпараисо, где в изобилии водятся перуано-чилийские гигантские кальмары дозидикусы. Съемку производили с лодки, так что моллюски были видны в профиль — как темные торпедовидные силуэты. Расправленных плавников видно не было. Гилберт не смог по снятым кинокадрам установить истинный размер кальмаров, но принял, что длина их туловища 120 см. При этом получалось, что дальность полета — 1,7 м, высота полета — 30 см, скорость при вылете — 1,75 м/с, при падении в воду — 7 м/с. Но 120 см — это максимальная известная длина туловища дозидикуса. Обычный размер их не превышает 50 см. Если принять эту цифру, получится, что скорость кальмаров при вылете из воды немногим более 1 м/с, а дальность полета — лишь 70 см. При столь коротком полете расправленные плавники действительно не нужны. Но ведь полеты кальмаров на десятки метров и залеты на палубы наблюдались неоднократно!

Решение загадки оказалось совершенно неожиданным. В № 3016 за 1981 г. японского журнала «Асахи Гурафу» опубликован замечательный снимок фотографа-анималиста Мицуаки Иваи. Позже он был воспроизведен с прорисовками и комментариями специалиста по полету и плаванию животных Акира Адзума в научно-популярном журнале «Кагаку Асахи» (№ 10 за 1981 г.). Снимок сделан в Индийском океане, на нем изображена стайка из десятка кальмаров одного размера, летящих низко над водой в одном направлении — от зрителя. Они сняты с высокой точки, очевидно, с палубы крупного судна. По словам фотографа, они пролетели над водой несколько десятков метров. Кальмары не были пойманы и измерены, но по характерному и довольно закономерно меняющемуся с возрастом соотношению длины и ширины мантии и плавника нетрудно определить, что это молодь или мелкие самцы индопацифического (то есть живущего в Индийском и Тихом океанах) тропического, или уаланского, кальмара Sthenoteuthis oualaniensis (Уалан — атолл из цепи Каролинских островов, вблизи которого этот кальмар впервые попал в руки зоологов). Длина их мантии около 10 см, общая длина тела с руками — около 15 см.

Взрослый уаланский кальмар некрупный, длина мантии обычно — не более 30—35 см, вес — до 1 кг. Он распространен по всей тропической Индо-Пацифике от Красного моря до Панамского залива и от южной Японии до северной Австралии, местами очень многочислен, а на островах Тайвань и Рюкю добывается в промысловых количествах. Полеты этих кальмаров, в особенности молодых, наблюдались неоднократно.

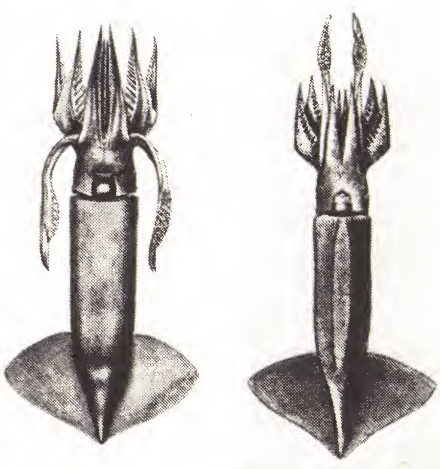


Увеличенный фрагмент одного из снимков, сделанных М. Ивааи.

На снимке М. Ивааи видно, что плавники кальмаров максимально расправлены, их ширина в 2,5 раза больше длины, кончики плавника слегка загнуты вверх под напором воздуха. Но самое удивительное — это руки кальмаров (у кальмаров, как известно, 4 пары рук и 1 пара более длинных щупалец, которые расположены между руками третьей, брюшно-боковой, и четвертой, брюшной, пары). Самые верхние руки — первая, спинная пара — вытянуты и тесно сложены. Немного отстоят от них руки четвертой пары и щупальца, а руки второй и в особенности третьей пары выгнуты дугой, их середины максимально оттопырены от оси тела, и между ними явственно видна тонкая перепонка.

Эта перепонка давно не давала покоя зоологам, изучающим кальмаров. Она называется защитной мембраной, и считается, что ее функция — защищать присоски рук от повреждения током воды при быстром плавании. На каждой руке по 2 защитные мембраны — на спинной и брюшной стороне. Это тонкая кожица, растянутая на мышечных подпорках-перекладинах, отходящих от боковой стороны руки между каждыми двумя присосками. Обычно ширина мембраны примерно равна высоте присосок над поверхностью руки, так что обе мембраны как раз прикрывают присоски. Но у некоторых видов кальмаров защитные мембраны на некоторых руках шире обычного. Особенно широки они у трех видов, обитающих преимущественно в верхних слоях воды открытого океана вдали берегов: у Ommastrephes bartrami, того самого, которого назвали «летающим кальмаром», у Sthenoteuthis pteropus, которого из-за этих широких мембран называют «крылоруким кальмаром», и у знакомого нам индопацифического тропического (уаланского) кальмара, ближайшего родственника обитающего в Атлантике крылорукого. Особенно развиты у них брюшные защитные мембраны обоих боковых пар рук, второй и третьей. У летающего кальмара они так широки, что мышечные подпорки едва достигают середины мембраны, а у взрослых самок этого вида брюшные защитные мембраны третьей пары рук вытянуты в огромную треугольную лопасть. У крылорукого и уаланского кальмаров они не столь развиты, но даже в сократившемся виде не уступают толщине руки в самом широком месте.

Почему именно у этих трех видов мембраны столь сильно развиты, зоологи могли лишь строить предположения. Одно из них таково: эти кальмары частенько встречаются в очень бедных пищей центральных частях океанов, где шансы наловить достаточное количество обычной кальмарьей пищи — мелких рыбок и кальмаров — невелики. Поэтому им надо пополнять свой рацион планктонными рачками. Но они малы по размерам, и их трудно схватить присосками. Нужно что-то вроде сетки или корзинки, чтобы не упустить пойманную добычу. Роль такой корзинки и играют широкие защитные мембраны. Может быть, это и так, но уж о чем никто и подумать не мог, так это о том, что мембраны помогают кальмарам летать. А именно это отчетливо видно на прекрасной фотографии М. Ивааи. Очевидно, кальмар, вылетая из воды, не только расправляет плавник, но одновременно изгибает дугой боковые руки и сокращает мембрану, так что она натягивается и почти закрывает пространство между растопыренными руками. Получается своеобразный пленчатый «головной плавник». По расчетам А. Адзума, основанным на измерении прорисовок сфотографированных кальмаров, площадь этого «крыла» в 1,67 раза превышает площадь хвостового плавника. Таким образом, аэродинамическая поддерживающая сила оказывается приложенной



Слева — уаланский кальмар, видны хорошо развитые защитные мембраны на мышечных «распорках». Справа — летающий кальмар; у него защитные мембраны развиты слабее, зато выступают хорошо развитые треугольные ручные плавнички.

ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА

Задание на сей раз нетрадиционное. Дается не только сама задача, но и ее авторское решение. Надо, во-первых, установить, в чем его ошибочность (результаты своей экспертизы вы сможете сверить с ответом, который будет дан в № 10, 1982 г.). Во-вторых, попробуйте решить эту задачу, предложив свою работоспособную конструкцию. Из читательских решений, которые следует направлять в редакцию не позднее 30 сентября с. г. (дата по почтовому штемпелю), будут отобраны наиболее интересные и помещены в № 12 журнала. Переписки по предложенным решениям журнал вести не будет.

ЗАДАЧА

Резервуар периодически заполняется жидкостью через трубу **1**. Превышение уровня А в резервуаре недопустимо (рис. 1). Предложите простое постоянно действующее автоматическое приспособление для слива избытка жидкости через горловину **2**.

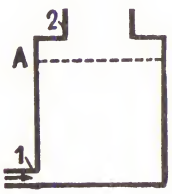


Рис. 1.

АВТОРСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ

Предлагаемое приспособление представляет собой сифон **3**. Концы его установлены в стаканах **4** и **5** с некоторым удалением от их дна. Приемный стакан **4** — открытый, а сливной **5** — закрыт плотно крышкой с горизонтальным патрубком **6**. Этот патрубок способствует направленному сливу и служит для предварительного заполнения сифона **3** жидкостью (с помощью шланга и воронки). Сифон **3** в сборе крепят зажимом **7** к стенке горловины **2** с таким расчетом, чтобы стакан **4** погрузился в резервуар до уровня **А** (рис. 2).

Заполненные жидкостью стаканы **4** и **5** служат статически уравновешенными затворами жидкости в сифоне **3**. Если жидкость в резервуаре превысит уровень **А** на какой-то уровень **Б**, то разница уровней **(Б—А)** заставит автоматически включиться сифон в работу, и избыток жидкости будет слит.

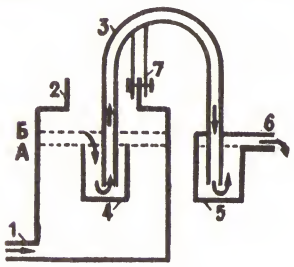


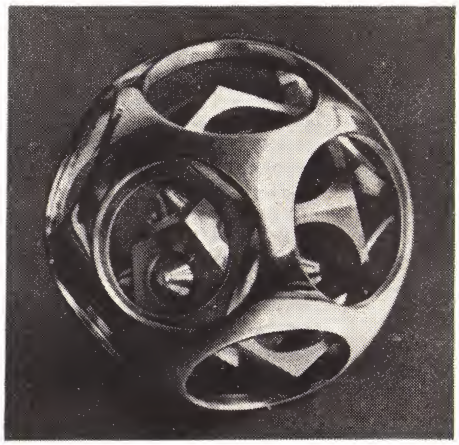
Рис. 2.

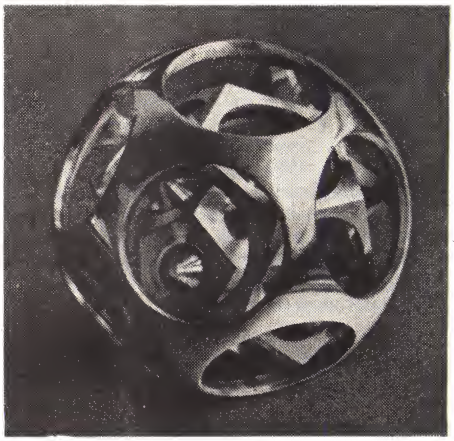
и в головной и в хвостовой части тела кальмара и полет получается устойчивым.

Теперь мы можем представить себе, как летают кальмары. Стайка испуганных хищником молодых кальмаров, обитающих близ поверхности воды, с места набирает максимальную скорость. Их руки плотно сложены конусом, щупальца вытянуты, плавник обернут вокруг хвостового конца мантии и плотно прижат к нему, кальмар движется реактивным способом, сопротивление трения снижено до минимума. Разогнавшись косо вверх, моллюски вылетают из воды. В этот момент они максимально расправляют плавники, растопыривают и изгибают руки и растягивают на них перепонку, внезапно превращаясь из «брошенного камня» в «бумажный самолетик». Скорость их при этом, естественно, резко возрастает — ведь воздух несравненно менее плотен, чем вода,— и достигает 9—12, может быть, даже 15 м/с, что сравнимо со скоростью полета летучих рыб. Но аэродинамика кальмара, конечно, хуже, чем у летучей рыбы, к тому же он не может маневрировать в воздухе, «ловя ветер», и дополнительно разгоняться в полете, опустив в воду самый кончик удлиненной нижней лопасти хвостового плавника, как это делают летучие рыбы (см. «Наука и жизнь» № 4, 1982). Поэтому дальность полета кальмаров куда меньше, чем у летучих рыб. Но она вполне достаточна, чтобы дезориентировать хищника и спастись. Потеряв скорость, кальмар складывает плавник и руки, «клюет носом», входит в воду и продолжает плыть реактивным способом.

Но плот «Кон-Тики» атаковали не эти кальмары, а крючьеносные, Onychoteuthis banksi, точнее, их молодь — тоже прославленные летуны. А у них перепонки на руках почти не развиты. Как же они сохраняют устойчивость в полете? Скорее всего они используют треугольные плавательные кили, «ручные плавнички», расположенные на наружных сторонах брюшно-боковых рук. Они есть у всех быстроплавающих кальмаров, а у крючьеносных кальмаров очень хорошо развиты. При плавании в воде они выполняют функцию стабилизаторов, как хвостовое оперение зенитных ракет.

Возможно, они помогают и при полете, особенно в сочетании с гораздо более крупным, чем у уаланского кальмара, хвостовым плавником. Если это так, то крючьеносный кальмар в полете должен не растопыривать руки, а напротив, плотно складывать их





Стереоснимок. Внутри шара — двенадцатигранник с отверстиями, а в нем двенадцатигранная остроконечная звезда.

ШАР В ШАРЕ, КОЛЬЦО В КОЛЬЦЕ

В журнале «Наука и жизнь» № 9, 1981 г. была опубликована заметка «Додекаэдр в шаре». В ней рассказывалось о сложной, виртуозной работе, выполненной на токарном станке: из одной заготовки выточен шар с заключенным в него двенадцатигранником. На эту заметку откликнулся преподаватель Воронежского политехнического института Ф. П. Маликов. Он прислал в редакцию свои «токарные загадки» и рассказал, как ему удалось их изготовить.

Ф. МАЛИКОВ (г. Воронеж).

Далеко по свету разнеслась слава об индийских и китайских изделиях из слоновой кости. Особенно поражают виртуозностью обработки китайские резные шары, которые европейцы привозили в прошлом веке из Кантонского порта. Внутри шара с ажурно-рельефной поверхностью находились шары меньших размеров, тоже ажурные. Все они были изготовлены из одного куска кости. Такие изделия, получившие название «шар в шаре», делали в основном для вывоза за границу. Европейцы называли их «дьявольскими шарами».

Изготовление «шара в шаре» распадалось на восемь операций, выполняли их соответственно восемь мастеров. Работа над одним комплектом занимала около двух лет.

В начале шестидесятых годов токарь горьковского завода «Красное Сормово» И. Н. Годяев привез из Японии шар с заключенными внутри многогранниками. Ему подарили его японские рабочие в знак дружбы. Шар выточен из слоновой кости и разрисован цветными драконами. Целый год японские граверы выскребывали эти многогранники штихелями.

Московские токари С. П. Иванов, А. Д. Тюленев, В. Т. Копылов и другие разгадали секрет изготовления «шара в шаре» (мы будем так называть и многогранник в шаре) и стали точить их не из слоновой кости, а из более крепкого материала — латуни, затрачивая на работу не годы и месяцы, а всего лишь 3—5 часов (конечно, без украшения резьбой).

● РАЗВЛЕЧЕНИЯ НЕ БЕЗ ПОЛЬЗЫ

Каждый, кому попадает в руки «шар в шаре», не может остаться равнодушным к искусству мастеров-умельцев. А если вы вдобавок владеете токарным мастерством, вас так и тянет попробовать самому выточить хитроумные шары. Автору этих строк тоже довелось пройти такой путь. Хочу рассказать, что из этого получилось.

Один из моих знакомых, В. П. Дунаев, начальник технологической лаборатории Воронежского завода имени М. И. Калинина, показал однажды латунный шар, выточенный московскими токарями, и рассказал, как его изготовить. Работа токарей-виртуозов задела мое самолюбие, и в свободное время я встал за старенький токарный станок, чтобы попробовать свои силы. Изготовил больше десятка шаров и испытал при этом преогромное удовольствие. Ни один из шаров своими внутренними фигурами не был похож на другие. Одинаковыми были только начальные заготовки — шары диаметром 46 мм. Материал использовался разный: латунь марки ЛС 59-1, высокопрочный алюминиевый сплав марки В95, прозрачное оргстекло.

Над тем, как выполнить ту или иную операцию, приходилось не раз поломать голову. Взять хотя бы шар-заготовку. Она должна быть совершенно круглой с отклонениями диаметра не более 0,1 мм. Выточить такой шар совсем не просто. Потом на его поверхности надо разметить двенадцать отверстий. Значит, нужно придумать делительное устройство. Далее шар требуется закрепить в патроне — тоже проблема. Потом изготовить целый набор специальных резцов, с помощью которых вытачиваются



Тринадцать разных «шаров в шаре». В середине — шар-заготовка.

внутренние фигуры. И решить еще десятки и десятки задач, возникающих на каждом шагу.

А сама работа на станке? От токаря требуются огромное терпение, точно рассчитанные движения. Резец подается вручную настолько малыми перемещениями, что стружка получается тончайшей, рассыпающейся в пальцах в порошок.

Чтобы не поломать резец, а он очень тонкий — сечение у вершины не превышает 1 мм^2, — приходится применить немало ухищрений: подобрать скорость резания, уменьшить подачу, остро заточить лезвие, установить резец выше центра вращения детали, подавать смазочно-охлаждающую жидкость, все время удалять стружку и т. д.

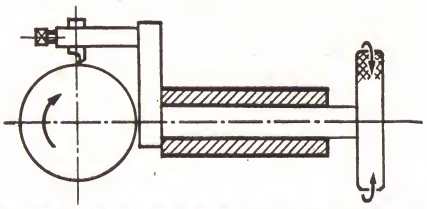
Даже опытные токари обычно задают вопрос: «А когда фигурки отрезают одну от другой, они начнут болтаться в шаре и могут поломать резец и покорежить все внутри. Как тут быть?» Действительно, задача непростая. Для ее решения можно предложить два варианта: или закреплять отделяемые фигурки, или недорезать уголки-перемычки, оставив эту операцию на конец обработки. Наверное, возможны и другие приемы.

Не меньшее любопытство, чем шар, вызывает другая загадка токарного мастерства — «кольцо в кольце». Это название выбрано по аналогии с «шаром в шаре», однако кольцо известно гораздо меньше. На фотографиях показаны отрезки цепи из трех, пяти колец и замкнутая цепь из десяти колец. Все они выточены на токарном станке из сплошного материала (фторопласт, латунь, алюминиевый сплав). Никаких разрезов, перемычек, сварки или пайки нет.

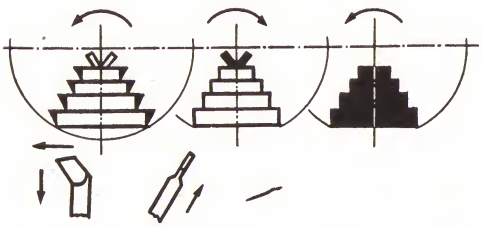
Мы не будем здесь рассказывать, как изготавливается «кольцо в кольце». Пусть читатели над этим подумают сами. Надеемся, что среди них найдутся мастеровые люди, которые знают и более замысловатые токарные загадки. Если будет желание поделиться опытом, присылайте свои творения.



«Кольцо в кольце». Каждая цепочка выточена из одной заготовки.

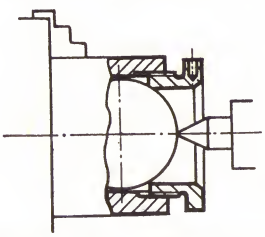


Шар-заготовка вначале точится грубо по шаблону, а затем обтачивается резцом в поворотной оправке, закрепляемой в резцедержателе станка. На рисунке штриховкой показана втулка, которая зажимается в резцедержателе.



Прежде чем обрабатывать «шар в шаре», необходимо рассчитать и вычертить на бумаге задуманные фигуры. Обработка выполняется двумя резцами и зенкерами. Инструмент подается в нужных направлениях — по оси и под углом (по лимбам суппорта и задней бабки). Одним резцом, напоминающим отрезной резец с одной передней режущей кромкой, обтачивают звездочки. Он подается под углом. Второй — расточной с двумя режущими кромками, расположенными спереди и под углом. Для обточки шаровой поверхности используется фасонный резец.

На рисунке — схема изготовления шара со звездочкой и четырьмя додекаэдрами внутри. Черным цветом обозначен выбираемый металл.



Для обработки шар зажимается в приспособление, закрепляемое в кулачках токарного патрона. Оно представляет собой цилиндр со ступенчатым отверстием под диаметр шара. На наружную поверхность цилиндра навинчивается накидная гайка. Фигура в полости шара определяется числом отверстий. Например, для куба нужно 6 отверстий, для додекаэдра — 12 отверстий и т. д.

«ПРОГОВОРИТЬ ДЫРКУ В ЖИВОТЕ» ИЛИ «ЗАГОВОРИТЬ ДО СМЕРТИ»

Часто можно услышать, что лодырь работает спустя рукава или бьет баклуши. Такие образные выражения, устойчивые сочетания слов в речи называют фразеологическими оборотами, или идиомами. Они встречаются не только в русском, но и во всех других языках.

В словаре Ожегова идиома определяется как оборот речи, не переводимый на другой язык. Между тем некоторые филологи считают, что в самых разных языках могут быть очень близкие, практически идентичные фразеологические обороты, переводимые почти дословно. Например, выражение «кровь с молоком» существует в русском, норвежском, итальянском языках (здесь оно звучит «молоко и кровь»).

Сами языки, как известно, могут быть по происхождению близкими (например, группа славянских языков) или далекими (для русского языка далекими являются монгольский, венгерский, турецкий, индонезийский), но идиомы в них могут быть одинаковыми.

Анализ фразеологических оборотов в разных языках народов мира показал, что существуют межъязыковые эквиваленты — выражения не только очень близкие по смыслу, но близкие и по строению и по стилистике фразы. Вот яркий пример. о людях, живущих в постоянной вражде, мы говорим, что они живут, как кошка с собакой. Буквально такое же выражение употребляется в близкородственных языках (украинском, белорусском, польском, чешском), в неблизкородственных языках (французском, английском, немецком, шведском) и даже в языках очень далеких (венгерском, турецком, вьетнамском, индонезийском). Правда, в монгольском уже нет полного эквивалента, здесь говорят: «как волк с овцой».

Очевидно, такое единство в речи отражает способность людей, живущих в самых различных уголках земного шара, видеть окружающий мир одинаковым образом. Сходство идиоматических выражений основано на общности логического и образного мышления у людей.

Ученые считают, что тесные культурные связи между народами сближают даже очень далекие языки. Наше выражение «заговорить до полусмерти», которое означает замучить разговорами, имеет эквивалент в немецком языке, только там это — «проговорить дырку в животе»; так же выражаются и венгры, хотя венгерский и немецкий языки очень далеки по своему происхождению, но близость территорий, многовековое общение привели к общим идиомам.

Конечно, не надо забывать, что в каждом языке существует образная неповторимость, уникальная фразеология. Достаточно сравнить русское «отставной козы барабанщик» что означает пренебрежительное отношение к человеку, не заслуживающему никакого внимания, и французское, довольно близкое по смыслу выражение «горшок без ручек».

Ю. СОЛОГУБ. К вопросу о совпадении фразеологических оборотов в различных языках. «Вопросы языкознания» № 2, 1982.

МУДРЫЙ ЛИДЕР

Птицы, обезьяны, волки, многие другие животные живут стаями, сообществами, где четко выделяется лидер, вожак стаи. Среди других животных устанавливается надолго довольно четкая иерархическая структура, которая и определяет взаимоотношения внутри данной группировки.

Очевидно, такая устойчивая система рангов выработалась веками эволюции. Социально-этологические факторы (этология — наука о поведении животных) объединяют членов стаи и в то же время несколько изолируют их от другой стаи, от других групп животных; они определяют поведение каждого индивидуума, его возможные миграции, «перебежки» в другие стаи. Тем самым эти отношения связаны с обменом генами внутри популяции животных и влияют на распространение тех или иных генетических признаков.

Как поддерживается иерархия в стае? Известно утверждение Дарвина, что важнейшую роль в поведении животных играет уровень их рассудочной деятельности, их способность улавливать простейшие закономерности окружающей среды и строить в соответствии с этим свое поведение.

В настоящее время физиология животных располагает достаточно точными методами, которые позволяют ученым оценить «мудрость» того или иного животного. Один из тестов на элементарную рассудочную деятельность (опыты Л. В. Крушинского 50-х годов) определяет, насколько животное способно экстраполировать направление движения предмета, насколько оно способно «домыслить» траекторию, если видно было только начало движения. Классический пример: охотничья собака безошибочно направится к подстреленной утке даже в том случае, когда добыча при падении скрылась за деревьями и кустарником.

Очевидно, что даже среди животных одной стаи всегда найдутся более или менее способные к экстраполяции.

Эксперименты по определению элементарной рассудочной деятельности были проведены на беспородных крысах-самцах: им нужно было подбежать к кормушке (налево или направо), увидев только нача-

ло перемещения пищи. Пробежки животных оценивали так: правильные ответы во всех десяти опытах — + 10 баллов, все неправильные — —10 и соответственно три ошибки, семь удач — + 4 балла.

После оценки способностей животных, ранее не имевших контактов друг с другом, рассаживали по вольерам. В каждую экспериментальную группу включали 3—4 самцов и 2 самок. В течение нескольких недель исследователи наблюдали за поведением животных, за формированием рангов внутри группировки. При этом регистрировались агрессивные проявления (схватки, нападения, угрозы), половое поведение, реакция на постороннего самца.

По социальным рангам животных можно было разделить на доминантов, субдоминантов и подчиненных. Доминанты —это самые агрессивные самцы, они нападают на подчиненных и редко на субдоминантов. Субдоминанты никогда не нападают на доминантов, зато изредка проявляют агрессию к нижестоящим на иерархической лестнице. Последние, очевидно, ни на кого не осмеливаются нападать. Когда в клетку подсаживали «чужака», подчиненные избегали контактов с ним, а доминанты встречали его агрессивно.

Сравнив успеваемость в решении экстраполяционных задач с социальным рангом животного, ученые пришли к таким выводам. Все животные с высоким уровнем рассудочной деятельности попали в элитарную группу—они стали либо доминантами, либо субдоминантами. С другой стороны, группа доминантов совсем не однородна, среди лидеров есть животные с высокими оценками (+ 10) и с совсем низкими —(— 3). Очевидно, у крыс для достижения высшего ранга агрессивность, сильный тип нервной системы, устойчивость к стрессам — наиболее важные качества.

Значит ли это, что способность к рассудочной деятельности всегда играет второстепенную роль при установлении иерархии отношений между животными? Совсем нет. Об этом говорят работы этологов с млекопитающими более высокого уровня развития, чем крысы. Исследования, проведенные на молодых волках, показали, что вожак стаи, как правило, обладает лучшими способностями, у него более всех развито исследовательское поведение. У обезьян на передний план выступает то животное, которое способно быстро ориентироваться в новой ситуации.

Л. КРУШИНСКАЯ, К. ЛЯПУНОВА, И. ДМИТРИЕВА, А. СУРОВ. Способность к решению экстраполяционной задачи у самцов Rattus Norvegicus, **занимающих различное ранговое положение в иерархической структуре группы. «Журнал общей биологии» № 1, 1982.**

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ КАРЛОВЫХ ВАР

Карловы Вары — один из старейших европейских курортов. Минеральные воды этого района выходят на поверхность из гранитных пород. Известно, что такие породы очень устойчивы и подземные воды практически не выщелачивают их. Между тем минеральные воды Карловых Вар отличаются высоким содержанием солей и углекислоты. Самый мощный из источников — Вржигло имеет высокий дебит, каждую секунду он поставляет на поверхность 35 литров воды, температура которой достигает 72,8° С.

Все эти особенности карловарских вод дали повод геохимикам относить их к «ювенильным» источникам, то есть «молодым» подземным водам. Поступают они на поверхность из глубинных слоев земли, из мантии. Обычно выход мантийных пород и газов на поверхность бывает связан с активной вулканической деятельностью, с извержением магмы. Такие процессы совсем не характерны для района Рудных гор Богемского массива, где расположены карловарские термы.

Представление о ювенильности термальных вод в Карловых Варах до сих пор оставалось предметом дискуссии. Новейшие методы изотопной геохимии позволили во многом прояснить этот спорный вопрос. В последние годы геохимики считают одним из основных показателей «молодости» тех или иных пород, вод или газов присутствие в них мантийного гелия. Не нужно думать, что это какой-то особенный гелий; мантийный гелий отличается лишь соотношением изотопов. Соотношение между двумя стабильными изотопами гелия — гелием 3 и гелием 4 — может быть своеобразной генетической меткой пород.

«Тяжелого» гелия — изотопа с атомным весом 4 — всегда много больше, чем «легкого», с атомным весом 3. В атмосфере земли «тяжелого» изотопа больше в миллионы раз. В земной коре его больше уже почти в миллиард раз: здесь непрерывный распад урана, тория и других радиоактивных элементов служит постоянным источником гелия 4. Меньше всего «тяжелого» гелия в мантии, в глубинных слоях планеты содержание его превышает содержание гелия 3 только в сто тысяч раз.

Геохимики исследовали изотопный состав гелия из карловарских источников и пришли к следующим выводам. Во всех исследованных объектах содержание гелия в 3 раза выше, чем это должно быть для земной коры, но оно оказалось несколько ниже, чем для вещества мантии. Очевидно, ранее на территории Богемского массива происходило поступление вещества мантии в кору, в литосферу Земли. Однако первоначальная изотопная метка в наше время оказывается уже несколько «стертой».

Б. ПОЛЯК, Э. ПРАСОЛОВ, В. ЧЕРМАК. Мантийный гелий в «ювенильных» флюидах и природа геотермической аномалии Рудных гор (ЧССР). «Доклады АН СССР, геохимия», том 263, № 3, 1982.

ЕЩЕ РАЗ ОБ ЭЛЕКТРООСМОСЕ

О т к л и к и

В журнале «Наука и жизнь» (№ 10, 1981 г.) в разделе БИНТИ помещена заметка «Электроосмос на стройплощадке». Мне бы хотелось дополнить ее существенными сведениями по истории открытия электроосмоса и применения его в строительстве и других отраслях народного хозяйства.

Приоритет в открытии электроосмоса — передвижения жидкостей в капиллярах под действием приложенного к капилляру напряжения — принадлежит отечественной науке. Это явление было открыто в 1808 году профессором Московского университета Ф. Ф. Рейшем. На практике к нему обратились лишь через 70—80 лет, оно было использовано для сушки торфа. Из пористого материала (в данном случае торфа) приложенным к нему электрическим напряжением выводили влагу. В 1937 году А. А. Власов и Н. А. Крылов применяли электроосмос для сушки древесины. Проводились работы по использованию его в коллоидной химии.

Начиная с 60-х годов нашего века электроосмос применяли для осушки и укрепления грунтов при постройке зданий, борьбы с оползнями при строительстве плотин, для понижения уровня грунтовых вод. Разработаны специальные иглофильтры, использующиеся сейчас в строительстве. Теорией этого вопроса занимались А. В. Нетушил, Г. М. Ломидзе и Б. Ф. Рельтов. Эффект электроосмоса широко применяется в строительстве, для ремонта железнодорожного полотна и осушки зданий.

Заслуженный изобретатель РСФСР, доктор технических наук, профессор А. РЕЙШ.



ОБ ОРИЕНТАЦИИ ПТИЦ ПРИ МИГРАЦИЯХ

Профессор В. АРАБАДЖИ (г. Тула).

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ДОГАДКИ

Некоторые особенности миграций птиц были известны еще в древности: в Древней Греции северные ветры назывались «птичьими», именно с этими ветрами в Грецию прилетали зимовать птицы. В Эстонии Млечный Путь назывался еще и «птичьим путем»: согласно преданиям, птицы находили дорогу в ночное время по этой сияющей на небе полосе.

Многочисленными экспериментами установлено, что в ясную погоду при дальних перелетах птицы ориентируются по Солнцу, Луне и звездам, в меньшей мере по наземным ориентирам (долинам рек, снеговым линиям гор и прочему). Влияние магнитного и электрического полей планеты пока четко не установлено. Вместе с тем нередко птицы (как, например, полярные крачки, кроншнепы и кайры) совершают длительные перелеты под облаками над морем во время пониженной видимости и даже в тумане и не могут использовать астрономические или наземные ориентиры. Для объяснения ориентации птиц в подобных условиях необходимы дальнейшие исследования.

Можно предположить, что на ориентацию птиц при миграциях влияют инфразвуковые колебания, исходящие от полярных сияний и областей плохой погоды (циклонов и резких фронтальных разделов воздушных масс). Известно, что чайки, воспринимая инфразвуковые колебания от центральных участков циклонов, проявляют повышенное беспокойство, мечутся перед бурей. Еще во время первой мировой войны было замечено, что по-

пугаи и фазаны, воспринимая инфразвуковые колебания от находящихся далеко за пределами видимого горизонта самолетов, а также от отдаленной артиллерийской канонады, обнаруживали при этом признаки явной тревоги.

Постоянно действующие источники инфразвуков на нашей планете — мощные водопады. Однако они создают высокочастотные инфразвуки, которые распространяются на сравнительно небольшие расстояния.

Наряду с ними имеются и мощные источники низкочастотных инфразвуков сезонного характера, которые связаны с погодой и с солнечной деятельностью. Эти инфразвуковые колебания сохраняют высокую интенсивность на расстояниях в сотни и тысячи километров. К ним относятся полярные сияния («авроральные электроструи»), которые создают в районе полярной шапки планеты акустические колебания (в диапазоне частот 1—10^{-2} герц с амплитудой 1—10 бар, инфразвуки с амплитудой 1—10 бар в диапазоне частот 0,1—0,3 герц), возбуждаемые регулярным поднятием и опусканием поверхности морей и океанов при волнении («голос моря»). А также мощные инфразвуковые колебания в диапазоне частот 10^{-2}—20 герц, возникающие при образовании и развитии циклонов.

За счет этих источников создается основное инфразвуковое поле в атмосфере. Есть ориентировочные оценки фоновой интенсивности инфразвуковых колебаний в атмосфере вдали от источников (для сельской местности без индустриальных шумов) относительно уровня давления 2.10^{-4} бар. Наиболее высокочастотные инфразвуки (2—18 герц) имеют интенсивность 60—70 децибелов, интенсивность же инфразвуков с частотами порядка 10^{-3} герц — 100—110 децибелов. Затухание инфразвуковых волн, распространяющихся в атмосфере вдоль земной поверхности, незначительно: на частоте 10 герц оно составляет лишь 2 децибела на 1000 километров, для более низких частот оно уменьшается с частотой по квадратичному закону.

Приведенные ориентировочные оценки инфразвукового поля в атмосфере дают основание для вывода о возможном воздействии инфразвуковых колебаний на жизнедеятельность птиц. О том, что в связи с этим мигрирующие птицы могут ориентироваться как по инфразвуковому полю, создаваемому полярными сияниями (общепланетный ориентир), так и с помощью инфразвуковых колебаний, возникающих при волнении морей и океанов и в результате циклонической деятельности.

● КОММЕНТАРИЙ

УДИВИТЕЛЬНАЯ ЗАГАДКА ПРИРОДЫ

Заведующий лабораторией ориентации птиц Института эволюционной морфологии и экологии животных имени А. Н. Северцова АН СССР профессор В. ИЛЬИЧЕВ.

Ориентация мигрирующих птиц — одна из наиболее удивительных загадок природы и одна из самых старых проблем, которой занимаются биологи. Миграциями птиц интересовался еще Аристотель (300 годы до н. э.), а средневековые трактаты о птицах содержат и описание перелетов — например, замечательная книга Фридриха П. Гогенштауфена (1247 год н. э.). Позднее о перелетах писали Линней и Бюффон и другие ученые, в том числе и наши соотечественники.

Ориентация птиц по-прежнему волнует ученых и инженеров, и, увы, ни те, ни другие все еще не могут сказать, что загадка разрешена и все тайны ориентации птиц раскрыты. Экспериментальные работы ведутся полным ходом в крупнейших научных учреждениях мира — Корнеллском университете США, Тюбингенском и Франкфуртском университетах (ФРГ) и ряде других. В нашей стране этим занимаются орнитологи Зоологического института и Института эволюционной морфологии и экологии животных им. А. Н. Северцова АН СССР, Института биологии АН Латвийской ССР, Московского, Киевского и Ленинградского университетов.

Благодаря усилиям ученых гора фактов непрерывно растет, и, обдумывая их, орнитологи все чаще обращаются за советами к физикам. Впрочем, и сами физики все чаще интересуются ориентацией птиц. Гипотеза ориентации птиц по инфразвуку высказана не орнитологом, а представителем именно этой науки. Она основана на измерении частоты и интенсивности инфразвуков, излучаемых природными источниками и сопровождающих естественные процессы, протекающие на нашей планете. Автор гипотезы профессор В. Арабаджи полагает, что птицы способны воспринимать эти инфразвуки или непосредственно с помощью своих органов чувств, или же инфразвуки каким-то образом влияют на поведение мигрирующих птиц.

Надо сказать, что восприятие птицами инфразвука уже доказано орнитологами экспериментально (доклад на эту тему был сделан американскими учеными на XVII Международном орнитологическом конгрессе в Западном Берлине в 1978 году) и, таким образом, эта позиция гипотезы уже имеет и какое-то основание.

Известно о нарушениях в поведении птиц, выражающихся в сильном беспокойстве и панической реакции под действием инфразвуковых колебаний. Таким образом, высказанное предположение может быть включено со всеми полагающимися при этом оговорками в арсенал гипотез ориентации.

Отмечая этот факт, мы подчеркиваем особое значение гипотез в разработке проблемы ориентации птиц. Трудно найти другую область орнитологии, в которой существовало бы столько гипотез. В настоящее время их число, считая с модификациями, достигает 50, и этот поток пока еще не иссякает. Наши отечественные ученые до сих пор проявляли несколько большую сдержанность в выдвижении гипотез по сравнению со своими зарубежными коллегами, хотя первая, магнитная гипотеза ориентации была высказана академиком А. Миддендорфом еще в 1855 году.

Гипотезы появляются, обсуждаются, иногда забываются, иногда возрождаются уже на основании новых научных открытий, создавая особое «гипотезное» направление в разработке проблемы ориентации. Одни из гипотез после такой предварительной проработки допускаются к экспериментальной проверке, тогда как другие так и не покидают теоретического русла, и о них вспоминают лишь тогда, когда появляются новые факты.

Гипотезы неравнозначны, и наиболее важные позиции среди них занимает гипотеза астроориентации, предполагающая использование Солнца и звезд, и гипотеза магнитной ориентации, основанная на возможном восприятии птицами магнитных полей планеты. Однако и здесь мы не можем отдать явное предпочтение какой-либо одной из них без того, чтобы не вспомнить о тех отрицательных результатах, которые также существуют в архиве каждой, даже самой правдоподобной. Наверное, будет более правильным считать, что птицы используют в разных обстоятельствах разные ориентиры, воспринимаемые разными органами чувств, и ориентация обслуживается сложной системой, составленной из многих компонентов, подменяющих или дополняющих друг друга. Если принять это положение, станет понятной и противоречивость экспериментального материала и окажется правомочным одновременное существование многих гипотез ориентации.

Летом на берегу Бухтарминского водохранилища я снял вот такую странную ящерицу — с двумя хвостами. Как часто встречаются двухвостые ящерицы? Чем это можно объяснить?

В. Сергиенко,
г. Усть-Каменогорск.

ДВУХВОСТАЯ ЯЩЕРИЦА

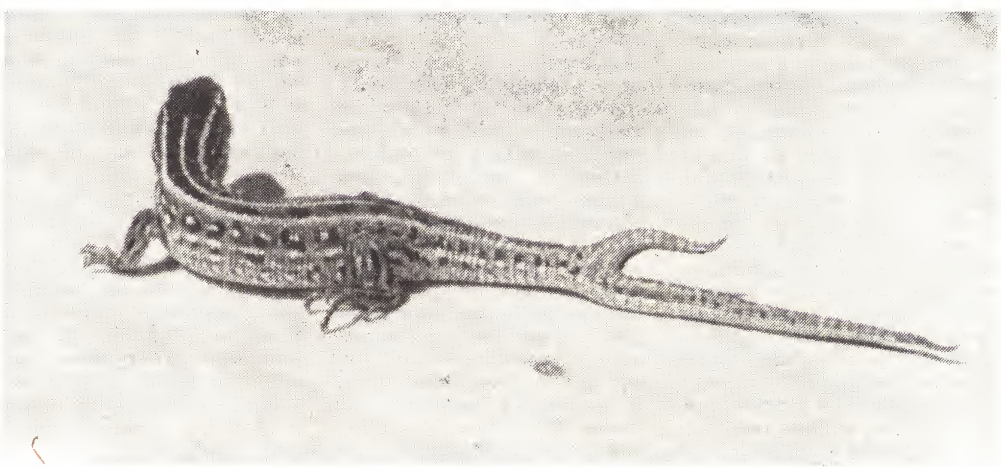
Среди ящериц очень распространена способность отбрасывать хвост, так называемая аутотомия (в переводе с древнегреческого аутотомия — «самоотрезание»). Это одно из главных для ящерицы средств защиты: в зубах или лапах хищника остается хвост, а сама ящерица спасается бегством.

В одном из позвонков ее хвоста есть «слабое место», нечто вроде линии пунктирных проколов в блокноте там, где листки прикреплены к корешку. Мышцы схваченного хвоста мощно сокращаются, и он отрывается по этой ослабленной линии. Операция для ящерицы почти безболезненная. Хвост еще некоторое время извивается, отвлекая внимание хищника. У ряда способных к аутотомии видов хвост очень ярко окрашен, а сама ящерица куда более скромной расцветки, что и позволяет ей быстро скрыться. Через некоторое время хвост отрастает вновь.

Двухвостые ящерицы встречаются не так уж редко. В таких случаях аутотомия по какой-то причине не завершилась (возможно, хвост был схвачен не сильно), но все же ткани получили толчок к росту. И появился второй, короткий хвостик.

Это явление встречается и у других животных, способных к регенерации частей тела. Например, попадаются морские звезды с небольшим лишним лучом, который вырос в результате залечивания раны у основания одного из лучей.

И. ЕЛИЗАРОВА,
биолог.



ОТЕЧЕСТВО

Народные традиции

ТУРКМЕНСКИЕ КОВРЫ

(См. 4-ю стр. обложки)

Ковроткачество — одно из самых древних видов народного прикладного искусства Туркмении. В XVIII—XIX веках прекрасные туркменские ковры были широко известны не только в России, но и в Западной Европе и даже в Америке.

Туркмены делились на множество племен, каждое — со своими особенностями быта, культуры. Отразилось это и в ковроткачестве. Туркменские ковры отличались друг от друга по цвету, характеру узора, технике исполнения. Например, ковровые изделия туркменского племени текинцев не были похожи на ковры човдуров или сарыков. Поэтому ковры стали называть по имени того племени, которое их производило, — текинские (причем различались ковры мервских и ахальских текинцев), сарыкские, иомутские, човдурские, эрсаринские и особо выделялись баширские ковры, их делали в эрсаринском селении Башир.

Основной орнамент туркменских ковров — геометрический, это по большей части стилизованные растительные и зооморфные узоры. (Например, коготь птицы или кошачий глаз, рога барана, ветка абрикоса.) Среди орнаментов встречались изображения родовых амулетов, треугольник ладанки. Но каждая ковровщица обязательно ткала свой племенной гёль — основной узор, который непременно повторялся в общей орнаментной композиции ковра. Племенные ковровые орнаменты бережно сохранялись. Когда, например, женщины туркменского племени салоров (их ковровые изделия были широко известны еще в XVI веке) перестали в XIX столетии производить ковры, племенной ковровый узор салоров взяли себе марыйские текинцы. Ковры с этим орнаментом пользовались потом большим спросом.

Расположение орнамента на коврах было разное: в одних случаях узоры ровными рядами располагались на центральном поле (на некотором расстоянии друг от друга или вплотную), в других — орнамент помещался внутри ячеек сетки, которой покрывалось центральное поле ковра (клетки могли быть прямоугольной или ромбовидной формы). В подстилочных коврах композицию основного поля обязательно завершали две широкие поперечные полосы. В старину кайма, оформляющая весь ковер, была узкой, с середины XIX века она значительно расширилась.

Ковры различных племен имели и свою особую цветовую гамму.

Салорские ковры — темные, вишнево-красные с коричневым оттенком. Детали оформлялись обычно синим цветом.

Текинские ковры — более светлые, основной фон — ярко-красный, довольно много желтого и белого цветов.

Основная гамма цветов в эрсаринских коврах — от красной до фиолетово-синей.

В сарыкских ковровых изделиях отмечается сочетание коричнево-вишневых цветов с белыми деталями. (В XIX веке сарыки почти не ткали ковров и перешли на производство ковровых сумок.)

В иомутских коврах наряду с красным, особенно характерным для ранних образцов, значительное место занимает синий цвет, отчего и красный приобретает фиолетовый оттенок. Узоры каймы обычно располагаются на белом фоне.

Основной фон човдурских ковровых изделий также коричнево-красный или темно-вишневый. Тут много синих тонов — от темно- и светло-синего до сине-зеленого.

Особо выделяются по цвету и орнаменту баширские ковры. Основной их фон — голубовато-синий, узор чаще всего растительно-зооморфный с геометрическими фигурами. (Подробнее см. В. Г. Мошкова. Ковры народов Средней Азии. Ташкент, 1970.)

Ворсовые ковры и ковровые изделия ткали обычно на горизонтальных, очень простой конфигурации станках. Основу натягивали ровно и туго. Между нитями утка вручную завязывали узелки. Обычно каждый ворсовый узел завязывался на паре нитей основы верхнего и нижнего ряда. В одном дециметре полотна бывает от 2600 до 6400 узлов. Различаются двойные и полуторные ворсовые узлы (см. рисунок). Наиболее распространен полуторный узел. Он использовался большинством туркменских ковровщиц, а также ковровщицами Каракалпакии и Киргизии. Двойной узел применялся туркменскими мастерицами из племен иомут и сарык, а также узбекскими ковровщицами при вязке длинноворсовых ковров (джульхырс).

Сейчас ковроткачество стало профессиональным искусством. Ковровщицы объединены в фирму «Туркменковер» — единственную в стране ковровую фирму. Они работают в ковровых мастерских и ткут не на прежних горизонтальных станках, а на вертикальных. Наряду с традиционными мотивами на туркменских коврах появились сюжетные и портретные изображения. Высокое мастерство туркменских ковровщиц получило должное признание у нас в стране и за рубежом. Туркменские ковры побывали на ярмарках и выставках более чем в 50 странах мира. И вместе с тем ковроделие сохраняется в Туркмении и как народное искусство. В свободное от полевых работ время женщины-колхозницы ткут дома ковры для своей семьи. Эти ковры можно также увидеть на выставках народного творчества.

Кандидат исторических наук Г. ВАСИЛЬЕВА, старший научный сотрудник Института этнографии АН СССР.

АЛГЕБРА РОДСТВА

Журнал «Наука и жизнь» не в первый раз обращается к теме родства, рассказывает о различии восприятия разными народами родственных связей и соответственно о разных терминах, обозначающих родство. (См., например, заметку писателя Л. Успенского в № 3, 1963 года, статью кандидата исторических наук М. Членова в № 12, 1980 года.). В этом номере мы рассказываем о математических методах, к которым прибегают современная этнография и ономастика для фиксации родственных связей.

Кандидат физико-математических наук Ю. ЛЕВИН.

«Золовка», «деверь» или, совсем уже непонятно, «сватья» — читаем мы у Лескова или Пушкина, или слышим от своих не так глубоко, как мы, ушедших в городскую жизнь родственников или знакомых, и бежим, если мы любопытны, за словарем Ушакова или Даля, или пишем письма специалистам-языковедам с просьбой разъяснить точное значение этих не совсем понятных слов. Мы знаем, что это слова, означающие определенные отношения родства, то есть, как их называют лингвисты и этнографы, термины родства, но часто не знаем точно, что они обозначают.

Термины родства — не беспорядочный набор слов, они образуют определенную систему, причем эти системы различны у разных народов. Изучая их, ученые-этнографы могут многое узнать о формах семьи, их историческом развитии и социальной организации у различных народов и племен.

Множество терминов по-разному у разных народов (и на разных этапах истории одного народа) накладывается на множество биологических отношений родства, и именно определенный способ этого «наложения» определяет специфику данной системы родства. Подробнее об этом будет говориться ниже, а пока, чтобы было понятнее, приведу несколько примеров.

В русской системе муж дочери и муж сестры называются одним и тем же термином — зять, тогда как англичане различают их, называя son-in-law и brother-in-law. В то же время последний английский термин обозначает и брата мужа (русское деверь) и брата жены (русское шурин).

А вот другой пример. В современной русской системе мы одинаково называем дядей брата отца и брата матери. В древнерусской же системе для них были специальные термины — стрый и вуй.

И пример третий. Для многих отношений родства у нас нет специальных терминов, и они могут быть названы только описательно, например, сын сестры жены (свояченицы). У других народов то же отношение может иметь специальный термин (например, у яванцев — кеманакан).

РУССКАЯ СИСТЕМА

Опишем теперь подробно русскую систему родства, начав для порядка с отношений кровного родства, хотя эти термины и так хорошо всем знакомы.

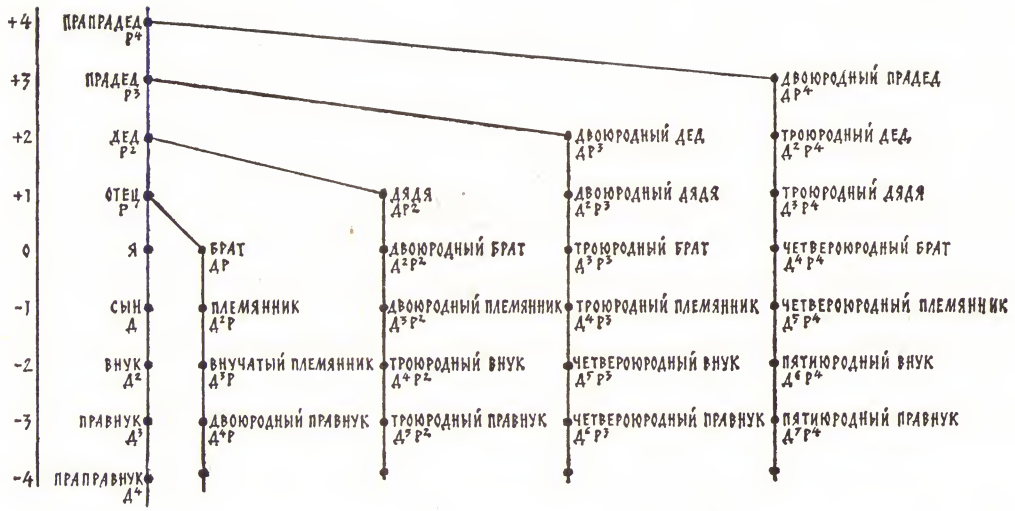
Прямое родство: отец, сын, дед, внук, прадед, правнук.

Родство по боковой линии: брат, дядя, племянник: двоюродный брат, дядя, племянник и дед; внучатый племянник, троюродный брат (для краткости соответствующие термины для женщин я не выписываю).

Здесь перечислены лишь наиболее часто используемые термины, выражающие наиболее близкие отношения. Между тем русский язык обладает замечательным свойством: он позволяет с помощью приставки «пра» и прилагательных двоюродный, троюродный и т. д. выразить любое отношение кровного родства. Например, двоюродный брат моего прямого предка в пятом поколении — это мой троюродный прапрапрадед. (Наглядно устройство системы терминов кровного родства изображено в виде «генеалогического древа» на рисунке, где также указаны только мужские термины; на символы, использованные там, можно пока не обращать внимания.)

Другая особенность русской системы кровного родства заключается в том, что термин указывает только на пол называемого родственника: дед/бабка, дядя/тетка и т. д. Пол «промежуточных звеньев» при этом не учитывается: дед — это и отец отца и отец матери и т. д. (В старой русской системе, как уже упоминалось, это было не всегда так.)

Система русского кровного родства отличается, как мы видим, своей всеохватностью (можно назвать любое отношение) и регулярностью (единственное ее нарушение — термин внучатый племянник, в то время как система диктует **двоюродный внук**). Никем не «придуманная», возникшая спонтанно, она тем не менее напоминает искусственно придуманные системы обозначений в математике или химии. В других языках мы редко обнаружим такую



В руском языке добавки «пра» и «юродный» позволяют выразить любое отношение кровного родства.

регулярность в терминологии, как не найдем ее и в терминах русского свойства́ (то есть некровного родства, родства через супружескую связь), к которым и переходим.

В настоящее время можно считать «живыми» 16 терминов свойства́: 1. муж, 2. жена, 3. свекор (отец мужа), 4. свекровь (мать мужа), 5. тесть (отец жены), 6. теща (мать жены), 7. зять (муж дочери, муж сестры), 8. сноха (жена сына, если «я» — мужчина), 9. невестка (жена сына, если «я» — женщина; жена брата, жена брата мужа), 10. деверь (брат мужа), 11. золовка (сестра мужа), 12. шурин (брат жены), 13. свояченица (сестра жены), 14. свояк (муж сестры жены), 15. сват (отец мужа дочери или жены сына), 16. сватья (мать мужа дочери или жены сына).

В чем основные отличия этой системы от системы кровного родства?

Не для всякого отношения есть свой термин. Брат жены — шурин, а уже для сына шурина, например, специального термина нет. Некоторые термины — а именно зять и невестка — неоднозначны. Система до некоторой степени асимметрична: муж свояченицы — свояк, жена деверя — невестка, а вот жена шурина и муж золовки никак не называются. Нет той регулярности, «алгебраичности» в терминах, которая в кровнородственной системе достигается с помощью добавок «пра» и «юродный». На некоторые термины влияет пол «я», «говорящего»; сноха может быть только у мужчин (а также тесть и теща, шурин и свояченица), а невестка (как жена сына или жена брата мужа) — только у женщины (а также свекор и свекровь, деверь и золовка).

Описанную систему можно охарактеризовать как «традиционную». В отличие от системы терминов кровного родства, которая существует без изменений несколько столетий, система терминов свойства́ в настоящее время в городской среде упростилась и продолжает упрощаться. Этот процесс постепенно захватывает и деревню. Термины отмирают и забываются. Здесь не место выяснять причины этого процесса. Впрочем, основная очевидна: это сужение круга родственников, образующих семью в собственном смысле слова, то есть отмирание традиционной деревенской «большой семьи», и вообще ослабление родственных связей, место которых в социальной структуре общества все больше занимают производственные, а также дружеские и другие «неформальные» связи.

В речи многих наших современников исчезает и теща, и свекор, и зять, заменяясь описательными сочетаниями (мать жены, отец сына, муж сестры и т. д.) и из всех шестнадцати терминов остаются только муж и жена.

Сказав несколько слов о возможном будущем русской системы, я совсем не касался ее прошлого. Об этом, как и об этимологии русских терминов родства, можно прочесть в статье Льва Успенского, напечатанной в «Науке и жизни» (№ 3, 1963).

Чтобы более точно представить себе картину русской системы родства, следует упомянуть еще одну подсистему и поныне живущих терминов. Это название родственных отношений, связанных с повторным браком: 1. отчим (новый муж матери), 2. мачеха (новая жена отца), 3. пасынок (сын мужа или жены от прежнего брака) 4. падчерица (дочь мужа или жены от прежнего брака), 5. единокровный брат (сын моего отца от другой матери), 6. единокровная сестра (дочь моего отца от другой матери), 7. единоутробный брат (сын моей матери от другого отца), 8. единоутробная сестра (дочь моей матери от другого отца), 9. сводный брат (сын мачехи или отчима), 10. сводная сестра (дочь мачехи или отчима).

Из этих отношений третье и четвертое возникают в результате «моего» повторного брака, остальные — в результате повторного брака «моих» родителей.

ДРУГИЕ СИСТЕМЫ

«...их родство и свойство было весьма странное: ...я сам был свидетелем как... старец называл девочку лет трех-четырех «папаша», а она его «дочка».

Ф. РАБЛЕ
«Гаргантюа и Пантагрюэль»

Как уже говорилось, различия между системами родства проявляются в том, что у разных народов **термины** родства по-разному накладываются на множество **отношений** родства, которое определяется биологическими факторами и является общим для всего человечества. Насколько различным может быть характер этого наложения и соответственно насколько различны (и необычны, с нашей точки зрения) системы родства, я покажу на ряде примеров.

Начнем с простого и хорошо известного — с сопоставления русского свойства́ с английским и французским (см. таблицу внизу).

Из таблицы видно, что английская и французская системы устроены одинаково (хотя сами термины, конечно, отличаются, но отличия эти чисто языковые) и иначе, чем русская система, хотя отличие это и не очень глубокое: англо-французская система менее детализирована и представляет собой как бы конспект русской. В ней учитываются только поколения (старшее, младшее и «нулевое») и пол называемого родственника. В каждом из трех поколений ровно два термина, для мужчины и для женщины, причем устроены эти термины единообразно: к термину кровного родства (father/ père, brother/ frère, son/ fils и т. д.) уважающие закон англичане добавляют «in law», то есть приблизительно «по закону», в то время как более галантные французы — «beau» (красивый) или «belle» (красивая). Наша теща или свекровь превращаются у англичанина в «мать по закону», а у француза в «красивую мать».

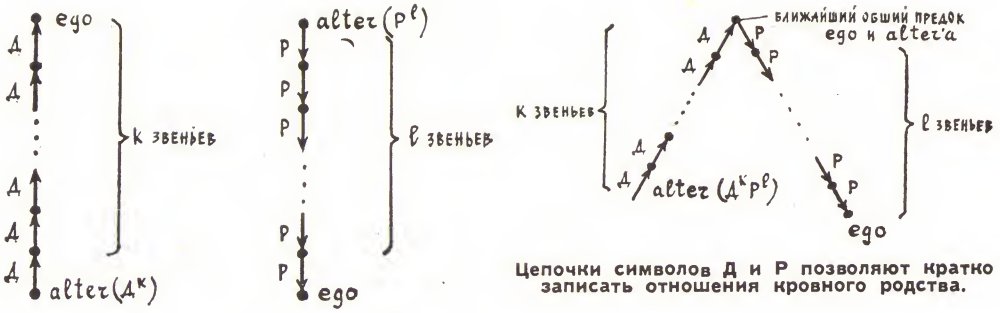
Перейдем к другим примерам. Мы привыкли к тому, что каждый термин указывает прежде всего на пол называемого родственника (брат — сестра, племянник — племянница и т. д.). Однако уже в английском cousin — это и кузен и кузина, как в немецком Geschwister — это и братья и сестры. А вот у яванцев большинство терминов не содержит указания на пол, зато многие термины указывают на старшинство (в одном и том же поколении) — фактор, не учитываемый в русской системе (и почти всех европейских). Вот как выглядит один из фрагментов этой системы: какак — старший брат /сестра; адик — младший брат/ сестра; какак сепупу — двоюродный брат, /двоюродная сестра (ребенок старшего брата /сестры, отца/ матери), адик сепупу — двоюродный брат /сестра (ребенок младшего брата /сестры, отца/ матери).

Дядя и тетка у яванцев различаются, но женщины несколько дискриминированы: для теток — единый термин биби, а для дядей — два термина, но различаются не как древнерусские стрый и вуй, а опять-таки по старшинству: нак — старший брат отца или матери, паман — младший.

Весьма странным на наш европейский взгляд образом выглядят системы родства некоторых тюркских народов. Башкиры, например, тот же термин используют для своего старшего брата и для младшего брата отца или матери, другой термин обозначает младшего брата и сына старшего брата или сестры. Такая «скошенная» система объединяет в одном термине представителей двух разных поколений: старший представитель младшего поколения как бы приравнивается к младшему представителю старшего поколения.

С совсем другими принципами системы терминов родства мы встречаемся у многих индейских и полинезийских племен. Возьмем в качестве примера систему ирокезского племени сенека. Здесь в старшем поколении (поколении отца) различаются родственники по отцу и по матери, но не различается прямое и боковое родство: один и тот же термин обозначает отца и всех дядей (родного, двоюродного и т. д.) по отцовской линии, другой объединяет мать и всех теток по материнской линии, третий — всех дядей по материнской линии, четвертый — всех теток по отцовской линии. Нам, привыкшим к тому, что одного-единственного мужчину мы называем отцом и одну-

русские термины	английские термины	французские термины
свекор, тесть	father-in-law	beau-père
свекровь, теща	mother-in-law	belle-mère
зять (муж сестры), деверь шурин, свояк	brother-in-law	beau-frère
невестка (жена брата), золовка, свояченица	sister-in-law	belle-soeur
зять (муж дочери)	son-in-law	beau-fils
невестка (жена сына), сноха	daughter-in-law	belle-fille
сват, сватья	—	—



Цепочки символов Д и Р позволяют кратко записать отношения кровного родства.

единственную женщину — матерью, было бы трудно называть одним и тем же словом и маму и двенадцатиюродную тетку.

Но, может быть, самые поразительные вещи — внукодедов и дядеплемянников — мы находим в некоторых австралийских и полинезийских системах. Так, у австралийского племени яральде термин «майа» означает и деда по отцу и внука или внучку по сыну, «нопа» — и старшего брата отца и сына младшего брата.

Приводить такие экзотические примеры можно до бесконечности.

Чем же объясняются и чем определяются все эти различия в устройстве систем терминов родства? Эти различия значимы и, безусловно, отражают какие-то социальные или исторические факты. Но в чем их значимость, какие факты они отражают, тут в науке уже более ста лет, с той поры, когда началось изучение систем родства, существуют самые разные точки зрения.

Упомяну лишь о двух, наиболее значительных. Американский этнограф и археолог Льюис Генри Морган, один из крупнейших исследователей первобытного общества, считал, что система терминов родства прямо отражает формы брака и семьи, брачные запреты и предписания, существовавшие в данном обществе в период формирования системы. Так, если называют брата отца отцом, а сестру матери матерью (как в племени сенека), это означает, по мнению Моргана, что существовал групповой брак между группой братьев (сыновей одних родителей) и группой сестер (дочерей других родителей).

У многих племен Австралии и Меланезии практикуется так называемый кросскузенный брак: мужчина женится на дочери брата матери. Тем самым одно и то же лицо оказывается для мужчины братом матери и отцом жены, а для женщины — матерью мужа и сестрой отца. Неудивительно, что у таких племен соответствующие отношения родства могут иметь один и тот же термин.

Другая точка зрения, довольно широко распространенная в современной западной этнографии, заключается в том, что система родства связана с особенностями поведения по отношению к тем или иным родственникам. Если, скажем, в какой-то системе младшая и старшая сестры жены обозначаются одним и тем же термином, то это значит, что и вести себя с ними я должен одинаковым образом. Если же их называют по-разному, то это скорее всего говорит о различии предписанных традицией типов поведения по отношению к ним (скажем, допускается фамильярное отношение к младшей сестре жены, но требуется сугубое уважение по отношению к старшей).

Так же, как и моргановская, эта точка зрения не во всем согласуется с известными этнографам фактами, хотя, как и первая, содержит рациональное зерно. Вопрос о связи между структурой системы родства и социальной структурой общества остается пока открытым: требуются дальнейшие исследования.

АЛГЕБРА ОТНОШЕНИЙ РОДСТВА

Всем известно о все расширяющемся проникновении точных методов в гуманитарные науки — от лингвистики до социологии. Не миновала этой участи и этнография, в том числе и та ее область, которая занимается изучением систем родства. И дело тут не только в моде: буквенная символика позволяет наглядно и компактно записывать родственные отношения и, что еще важнее, облегчает описание и анализ систем родства, сравнение различных систем, выявление их сходств и различий, их классификацию.

Этнографы используют различные системы буквенных обозначений. Одна из таких систем и будет здесь описана. Дальнейшее и особенно предлагаемые ниже упражнения адресованы читателям со склонностью к математической символике и, в частности, приложениям к «неточным» наукам.

Речь идет прежде всего о символической записи отношений родства. Исходными элементарными являются отношения родитель — дитя и муж—жена, все остальные отношения родства можно рассматривать как производные от них. Например, брат или сестра — это дитя моих родителей, шурин — брат (то есть сын родителей) моей жены, свояк — муж сестры (дочери родителей) жены и т. д. Введем обозначения: Д — дитя, Р — родитель, С — супруг. Если надо уточнить пол, мы снабдим эти символы индексами *м* и *ж*: $Д_м$ — «мужское дитя», то есть сын, $Д_ж$ — дочь, $Р_м$ — отец, $Р_ж$ — мать, $С_м$ — муж, $С_ж$ — жена.

Теперь мы можем записывать отношения родства в виде цепочек таких символов. Например, брат — $Д_м Р$ — сын родителей (договоримся, что если символ Р стоит после Д и не имеет индекса *м* или *ж*, то он читается во множественном числе, в осталь-

ных случаях — в единственном). Так, $Д_ж Р$ — дочь родителей, то есть родная сестра, а $Д_ж Р_м$ — дочь отца, то есть единокровная сестра, шурин — $Д_м РС_ж$ (сын родителей жены), свояк — $С_м Д_ж РС_ж$ и т. д. Такая система позволяет записать любое отношение родства как имеющее специальный термин, так и не имеющее его. Например, $Д_м РР$ — дядя, $Д_м РР_м$ — дядя с отцовской стороны (древнерусский стрый), $Р_ж Р$ — бабка (любая), $Р_ж Р_м$ — бабка по отцу, $Р_м Р_м Р_м$ — прадед по мужской линии (отец отца отца) и т. д.

Остановимся подробнее на системе кровного родства.

Любое отношение прямого кровного родства может быть записано в виде цепочки $\underbrace{ДД...Д}_{k\ раз}$ или $\underbrace{РР...Р}_{l\ раз}$ (сокращенно $Д^k$ и $Р^l$).

Введем удобные латинские термины: *ego* — я, говорящий, начало отсчета, *alter* — другой, тот, о ком говорят, степень родства которого по отношению к *ego* называют. Теперь можно вышеприведенные цепочки изобразить графически (см. рисунок; идем от *alter'a* к *ego*, каждое Д — шаг вверх, каждое Р — вниз).

$Д^k$ при $k=1$ — сын (или дочь, дальше будем называть только мужской термин), при $k=2$ внук, при $k=3$ правнук, при любом $k>3$ — пра... правнук. Аналогично $Р^l$ означает отца, деда, прадеда, пра... прадеда в зависимости от значения 1.

Легко убедиться в том, что любое боковое отношение может быть выражено цепочкой Д...ДР...Р (сокращенно: $Д^k Р^l$ — см. рисунок на стр. 95).

Если при этом $k=l$, то основной термин здесь — брат, причем при $k=l=1$ — просто брат при любом другом $k=1$ — k-юродный брат.

Цепочки вида $Д^{l+1}$ обозначают племянников: при $l=1$ — родного, при $l=2$ — двоюродного, при любом $l>2$ — l-юродного.

Цепочки вида $Д^k Р^{k+1}$ обозначают дядей (при любом $k>2$ — k-юродный дядя).

И так далее: $Д^{l+2} Р^l$ — это (l+1)-юродный внук (здесь мы сталкиваемся с единственным во всей системе исключением: вместо «двоюродный внук» говорят «внучатый племянник»); $Д^k Р^{k+2}$ — это (k+1)-юродный дед; и так далее до бесконечности.

Для записи тех отношений, термин для которых зависит от пола *ego* (как в русской системе сноха и невестка) придется ввести еще один символ $Е (= ego)$ со значком *м* или *ж*, помещаемый в конце цепочки и указывающий на пол говорящего. Тогда, например, сноха получит запись $С_ж Д_м Е_м$ — жена сына мужского *ego*, а невестка (в одном из значений) — $С_ж Д_м Е_ж$. Там, где пол *ego* несуществен (например, для термина зять — $С_м Д_ж$) или определяется самим видом цепочки (например, для термина свекровь — $Р_ж С_м$, мать мужа; следовательно, *ego* — женщина) символ Е писать нет нужды. На цветной вкладке указаны цепочки, соответствующие всем терминам русского свойства. Повторим напоследок их определения:

ТЕСТЬ — отец жены.
ТЕЩА — мать жены.
СВЕКОР — отец мужа.
СВЕКРОВЬ — мать мужа.
ЗЯТЬ — муж дочери или сестры.
СНОХА — жена сына по отношению к его отцу.
ДЕВЕРЬ — брат мужа
ЗОЛОВКА — сестра мужа.
ШУРИН — брат жены.
НЕВЕСТКА — жена сына по отношению к матери, жена брата, а также жена одного брата по отношению к жене другого брата.
СВОЯЧЕНИЦА — сестра жены.
СВОЯК — муж свояченицы.
СВАТ, СВАТЬЯ — родители одного из супругов по отношению к родителям другого.

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ТЕХ, КОГО ЗАИНТЕРЕСОВАЛА «АЛГЕБРА РОДСТВА»

1. Записать символически отношения, связанные с повторным браком, соответствующие десяти приведенным выше русским терминам (отчим и т. д.).

2. Записать символически отношения, соответствующие «англо-французским» терминам свойства.

3. Рассмотреть различные классификации отношений родства по степени их близости. В качестве меры отдаленности родства можно использовать такие величины, как $k+l$ (длина цепочки), k^2+l^2, max (k, l).

4. Придумать правило, позволяющее по значениям k и l в цепочке $D^k P^l$ находить соответствующий русский термин родства (и обратно, по термину восстанавливать значения k и l).

5. Взяв систему координат (k, l), изобразить в ней всевозможные отношения кровного родства, так чтобы отношению $D^k P^l$ соответствовала точка с координатами (k, l). На каких линиях лежат прямые родственники, братья, племянники, дяди?

6. Найти правило «умножения» отношений родства, то есть правила отыскания цепочки, соответствующей, например, отношению «внук моего двоюродного деда» или «брат деверя». Пол для простоты можно не учитывать. Однозначен ли результат такого «умножения»? Как получить ближайшее отношение? Отгадать загадку «Шуринов племянник — как зятю родня?» (будем понимать под зятем мужа дочери).

Ответы — на стр. 156—157.

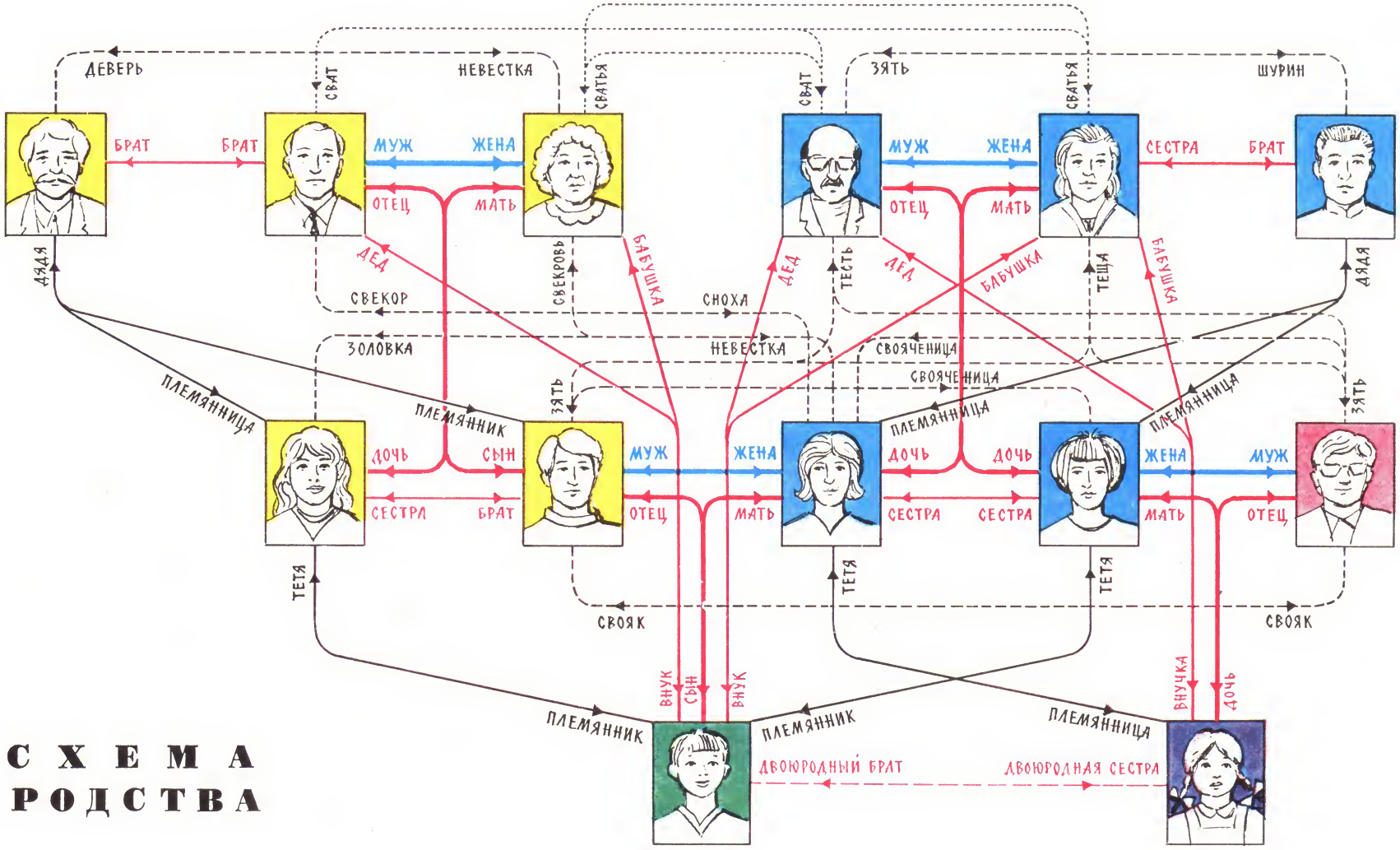
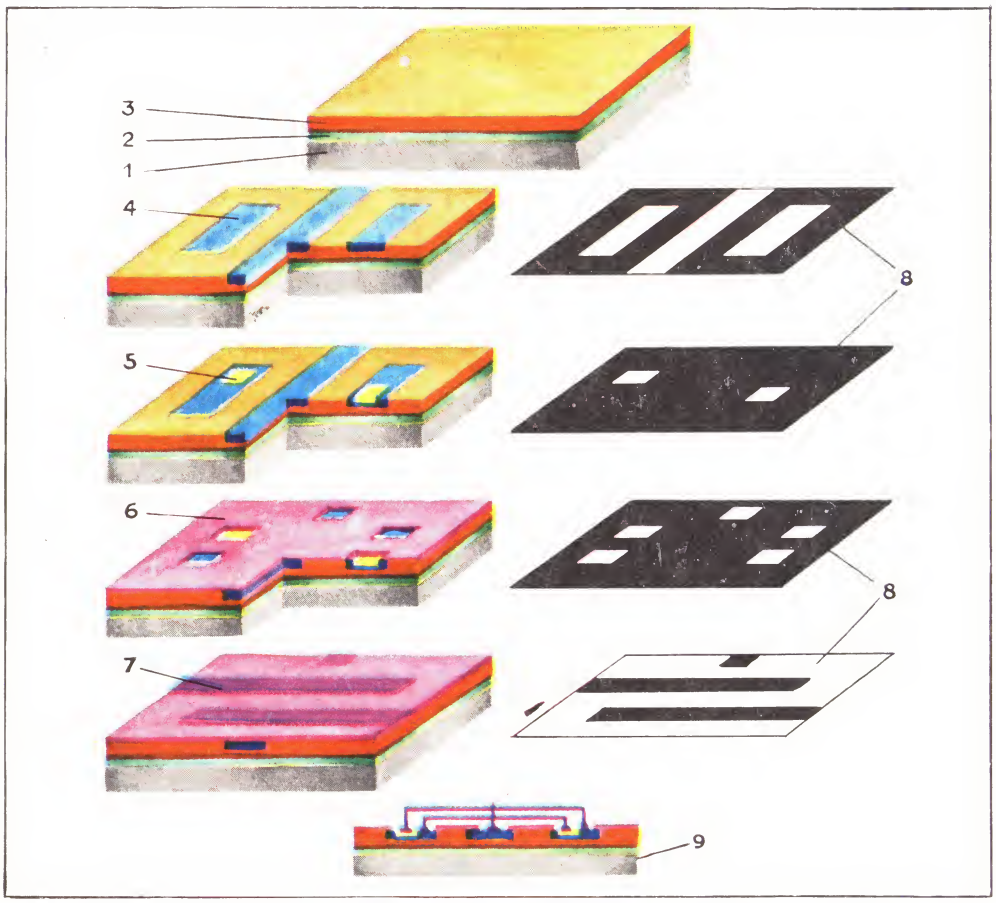


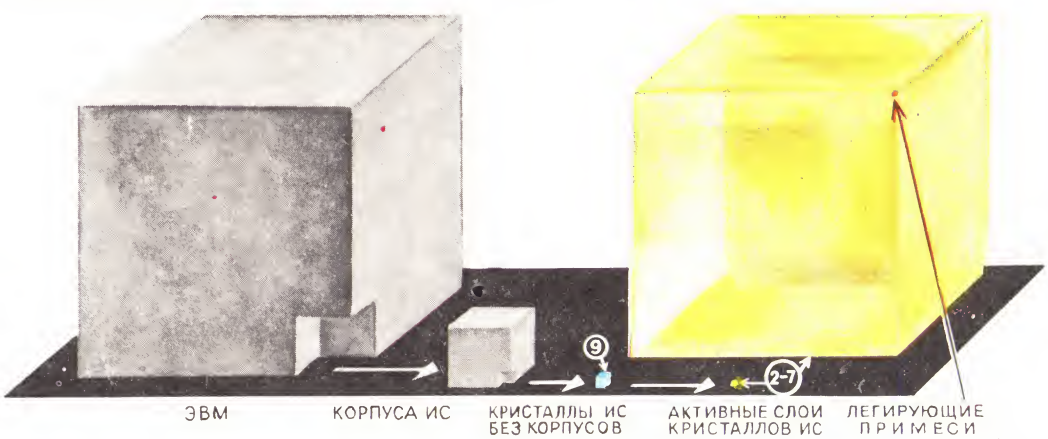
СХЕМА РОДСТВА



Этапы формирования структуры полупроводникового прибора: 1 — исходная пластина кристалла; 2—5 — области, различающиеся видом и концентрацией легирующих примесей; 6 — пленка диэлектрика; 7 — пленочные проводники; 8 — шаблоны; 9 — сформированная структура.

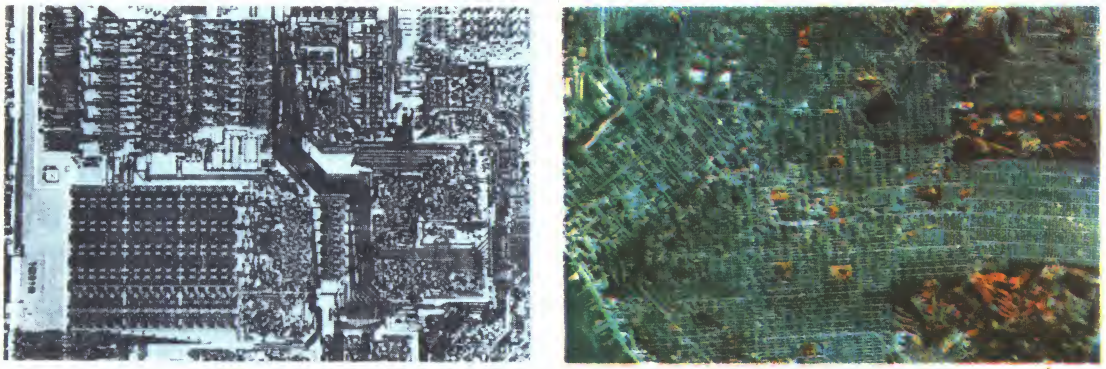
Активные слои интегральных схем (ИС) занимают лишь ничтожную часть объема ЭВМ; уменьшение этой диспропорции открывает дополнительные перспективы миниатюризации.

На долю легирующих примесей, которые придают кристаллам функциональные свойства, приходится исчезающе малая часть объема активных слоев. Но этот «ресурс» трудно использовать, поскольку он определен физическими принципами (обозначения те же, что и на схеме вверху).



Р О Н И К А

(см. статью на стр. 44)



Своей внутренней архитектурой интегральная схема (слева) напоминает план большого города.

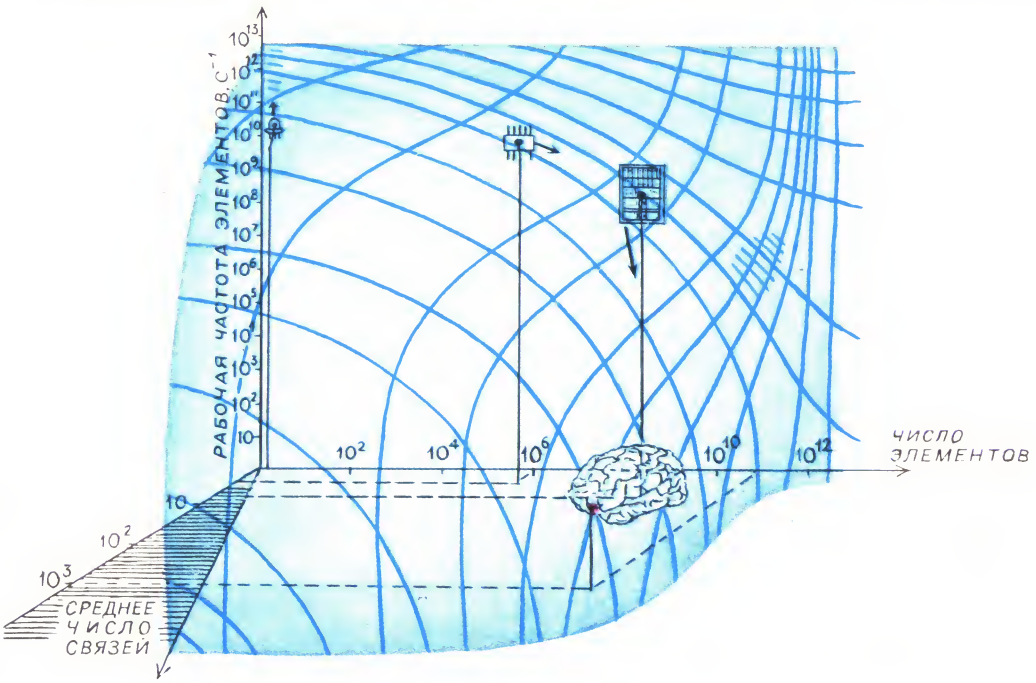
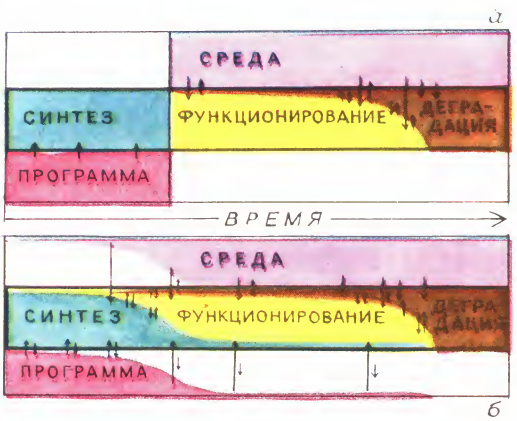


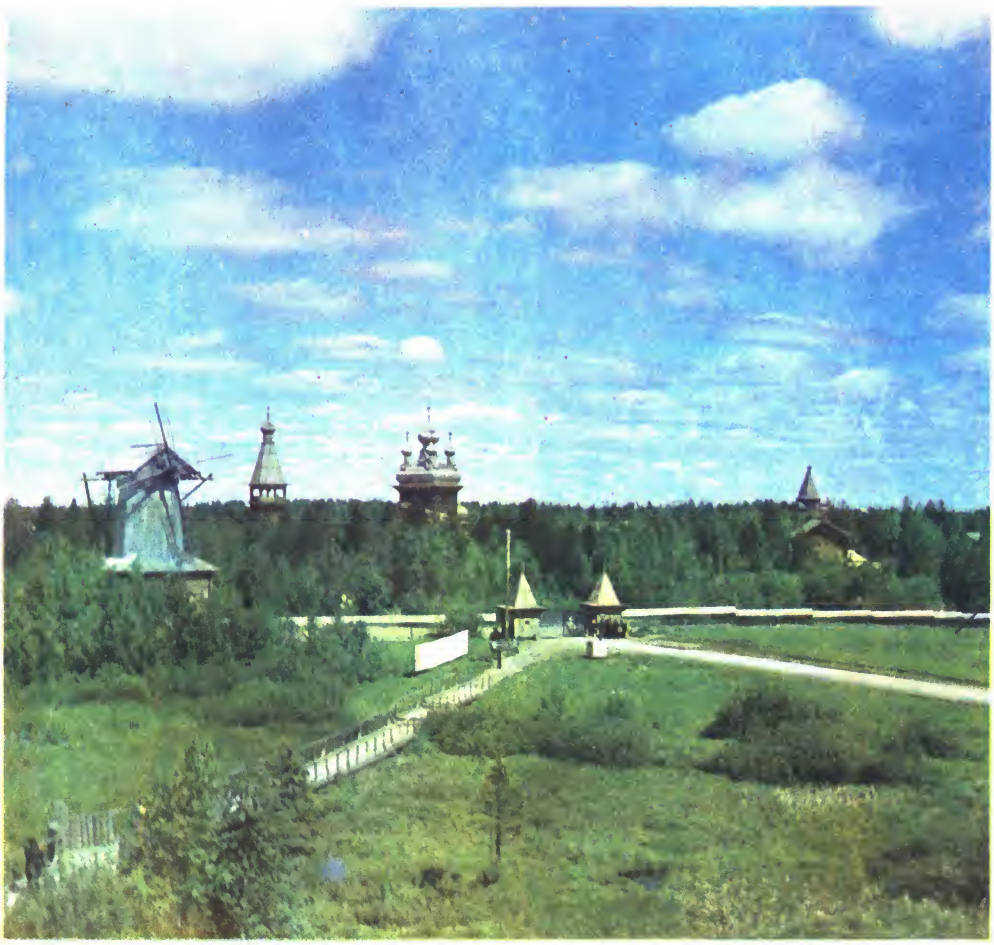
Диаграмма приближенно показывает пределы для информационных систем (при нормальных температурах). Наряду с числом элементов и их рабочей частотой в качестве третьего основного параметра взят один из наиболее важных показателей сложности организации системы: среднее число связей, которыми каждый элемент соединен с другими. Основные ветви развития микроэлектроники изображены векторами, которые направлены к соответствующим областям предельной поверхности.

Путь к области, занимаемой мозгом, сопряжен с непрерывным усложнением внутренней архитектуры ЭВМ. Но чем она сложнее, тем проще для человека общение с ней.

Превзойти мозг одновременно по всем показателям невозможно, но сумма векторов позволяет как бы перешагнуть пределы.



Интегральная схема синтезируется по жесткой программе и «оживает» лишь после того, как синтез полностью завершен (а). Биосинтез развивается иначе: формирующийся организм начинает функционировать с самого начала и оказывает определенное влияние на процесс синтеза (б).





СТАРИННЫЙ БЫТ, СТАРИННОЕ ИСКУССТВО
(из экспозиции Архангельского музея деревянного зодчества)



В МУЗЕЕ «РУССКИЙ СЕВЕР»

А. ДАВЫДОВ (г. Архангельск).

...Стремительно накатывает серая лента асфальтовой дороги. Слева мелькают одноэтажные деревянные домики с раскрашенной обшивкой, их ровный строй то и дело нарушается современными многоэтажными домами строящегося Архангельска, а справа перед глазами распахнулся простор — это «матушка Северная Двина» (так любовно называют ее северяне). Она, как мост, связывающий прошлое с будущим. Встает перед глазами величественной панорамой Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат, самый крупный в Европе, оснащенный по последнему слову техники. Напротив него, на высоком правобережье словно сошедшие со старинных гравюр возникают силуэты мельниц, избушек, церковок, колоколен... Это экспонаты Архангельского музея деревянного зодчества. Жизнь им дали северная тайга, лес и — человеческий талант.

Север — край деревянный. Исстари крестьяне рубили из сосны и лиственницы избы-великаны да баньки, амбары, колодцы, ветряные мельницы, возводили островерхие громады шатровых храмов. И это нашло свое выражение и в названии Архангельского музея деревянного зодчества, самого северного музея под открытым небом в Европе. Но не только архитектуру показывает этот музей, главная его задача — воссоздание этнографически цельной картины жизни северорусской деревни, основных хозяйственных занятий ее обитателей 6 географо-этнографических зон. Каждый из секторов музея моделирует старинное село с характерной планировкой. На окраине Каргопольско-Онежского сектора высятся три ветряка. Ветряные мельницы — неотъемлемая часть земледельческого крестьянского хозяйства, они встретятся нам и при подходе к другим секторам музея — на территории музея собраны все разновидности русских ветряных мельниц — шатровок и столбовок, есть тут и водяная мельница.

Северную избу можно увидеть также во всех секторах музея. Только среди них нет двух одинаковых. Индивидуальность каждой постройки заметна и в постановке, и в элементах конструкции, и в украшениях.

Северная изба — это большой комплекс, где все хозяйство располагалось под одной крышей: жилье, скот, продукты, орудия труда. А иной хозяин строил свой дом с запасом, учитывая рост семьи.

Высокий подклет, придающий всей избе массивность, уникальная по своей продуманности безгвоздевая «самцовая» конструкция кровли, крытые дворы с широкими взвозами — таковы общие черты большинства северных изб.

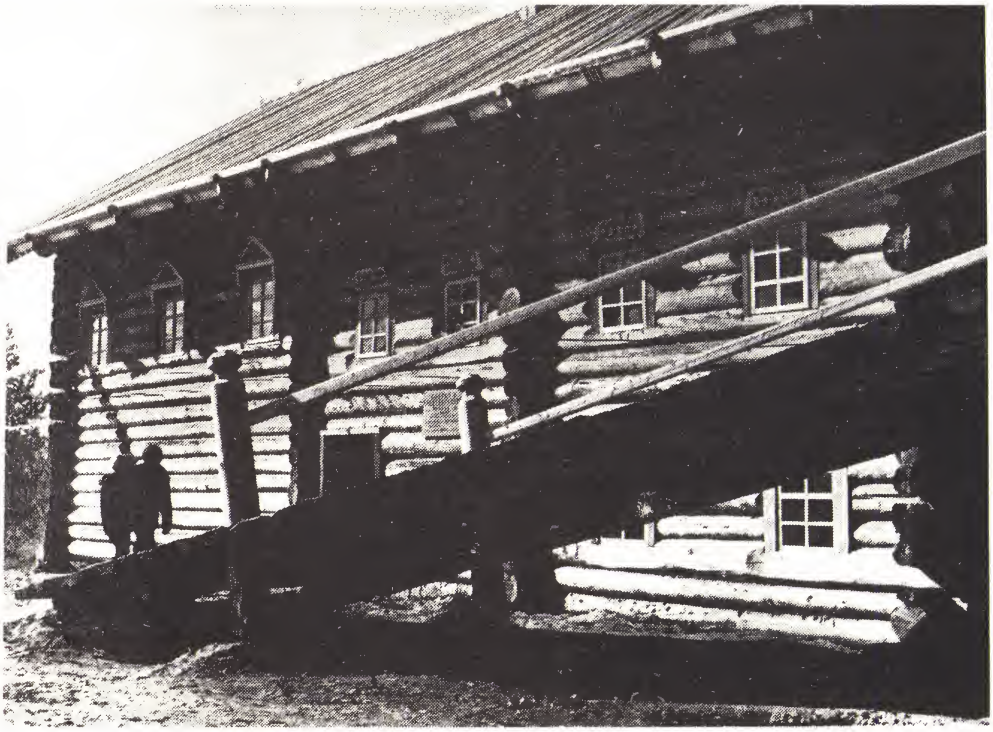
В украшении избы все целесообразно. Резные причелины предохраняют балки кровли от дождя и снега, узорчатые наличники закрывают щели в проемах окон. Искусно вырезался охлупень: массивное бревно, венчающее кровлю. Изогнутые шеи деревянных резных куриц держат потоки — деревянные желоба, в которые упирается тес. Крестьянская фантазия населяла деревню и ее окрестности загадочными существами. На крышах домов высятся, изогнув шеи, кони-охлупни да раскинуло свои деревянные лучи солнце. «Курица да конь на крыше — в избе тише» — говорили крестьяне еще в прошлом веке. С оберегами, покровителями семьи, живущей в доме, с добрыми силами связывал хозяин дома украшение избы.

Со стуком кованого кольца-рукояти открывается дверь, небольшая лесенка ведет нас в сени. Мимо нехитрой утвари из глины и дерева, мимо большого ларя для муки из сеней проходим в избу. Перешагнув порог, остановимся — по традиции гость не проходил дальше матицы (это поперечная балка в избе над печью), пока не пригласят хозяева. Особо дорогого гостя приглашали в красный угол — почетное место «под образами», что в углу избы наискось от печи.

Присядем на лавку, оглядимся: перед вами большая печь на деревянном подпечье, врубленные в стены широкие лавки, идущие по периметру избы, деревянные полати над входом. Без печи трудно представить себе избу северянина. Да и само-то слово «изба» связано своим происхождением с печью. «Изба» — «истьба» — «истобка» — «истопка» — это значит помещение, которое протапливают, теплое помещение, в котором есть печь. Печь и пространство рядом с ней — традиционное место женщины. Не случайно женская половина, занимающая значительную часть избы, получила на Севере название «бабий кут». Ее заполняет многочисленная крестьянская утварь. В самой же избе вещей немного, здесь просторно.

Шкафы, двери, прялки часто украшались росписью и резьбой. Их, как и незатейливую утварь из глины и дерева, изготовляли местные умельцы.

Помимо собственно жилой части, была тут и горенка. Такое парадное светлое помещение появляется на Севере во второй половине XIX века. Все, что находилось в горенке — передвижные лавки и раскрашенные резные диваны, деревянные кровати и стулья,— все это, хотя и изготовля-



лось в деревне, по стилю уже подражало городским образцам. В расписных шкафах горенки мы найдем покупной фарфор и фаянс, вещи фабричного производства. А в иной горенке встретим и граммофон с пластинками! Особо любима была горенка молодыми хозяйками и девушками. По ее убранству судили о мастерстве и вкусах крестьянки.

Много было помещений в северной избе, здесь были и клети, где стоят сундуки с крестьянским добром, и двор для скота, и поветь, где хранятся сохи, бороны да и корм скоту на зиму.

Но вот осмотр окончен, и вы снова оказались на дорожках музея. Впереди встречи с новыми экспозициями, в музей перевезено уже более шестидесяти памятников народной архитектуры.

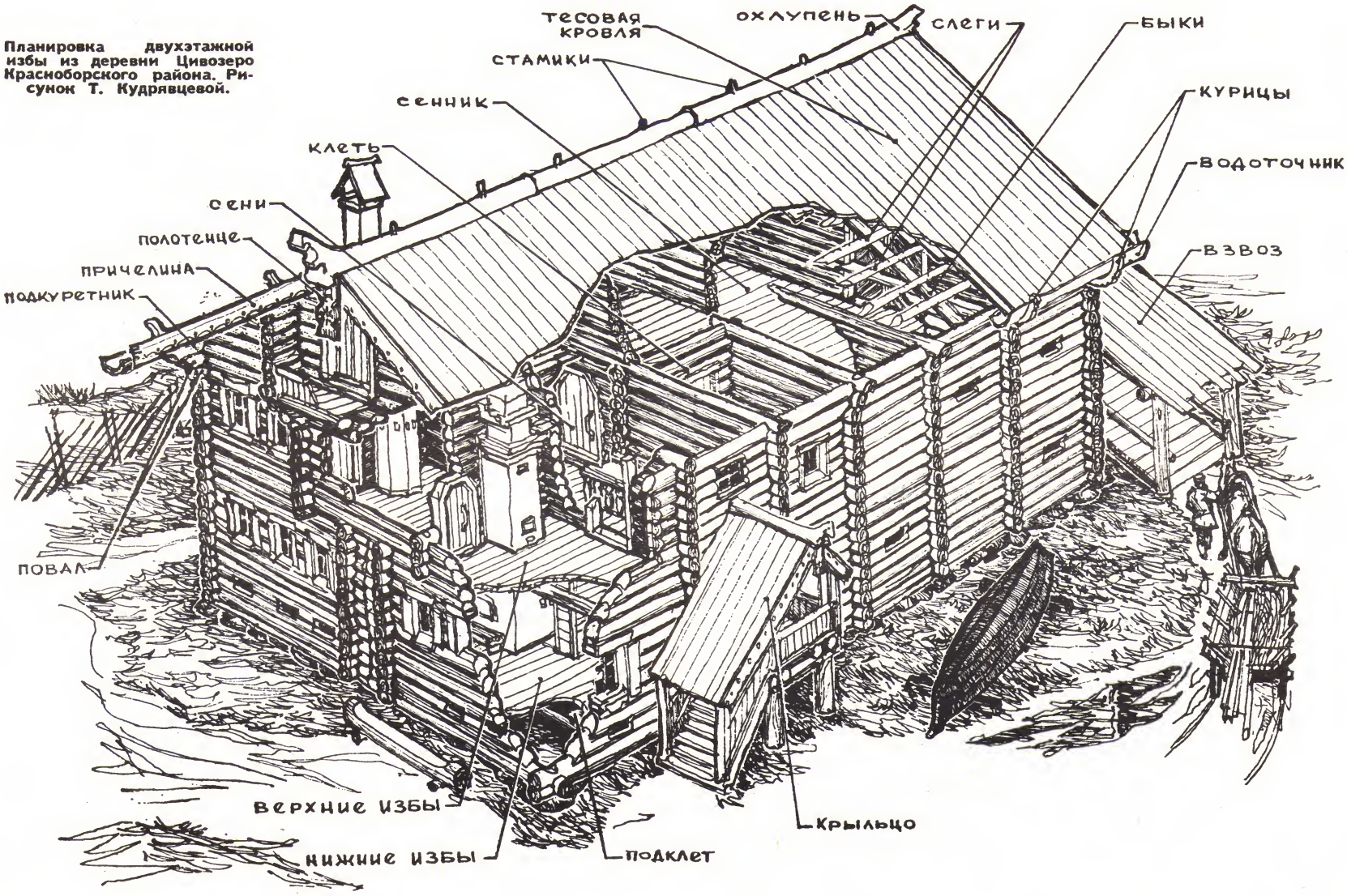
Взвоз — широкая и пологая лестница. По нему можно попасть сразу на второй этаж северного дома и провести лошадь в сарай.

На разнообразных выставках, которых много открыто на территории музея, вы познакомитесь с традиционными средствами передвижения на Севере, народным костюмом, резьбой и росписью прошлого века и многим другим...

Настоящий праздник красоты — это ставшая уже постоянной выставка изделий народных мастеров: тут и разноцветье половиков, и редкие ныне браные полотенца, яркая северная вышивка и ажурные берестяные изделия, знаменитая каргопольская игрушка.

Курная изба из деревни Погост Каргопольского района. XIX век.





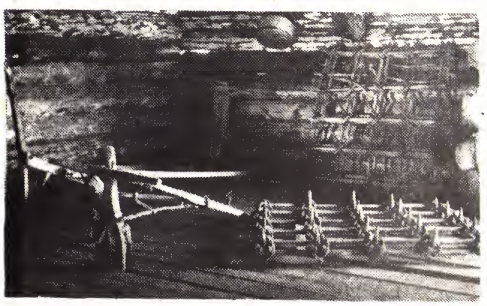
Планировка двухэтажной избы из деревни Цивозеро Красноборского района. Рисунок Т. Кудрявцевой.



Часовня из деревни Федоровской Плесецкого района. XVIII век.



Дуга с колокольцем. Экспонат музея.



Уголок выставки «Лен на Севере», размещенной в курной избе Каргопольско-Онежского сектора музея.



Мельница-столбовка на стойках из деревни Юксозеро Онежского района.

Каждый год в определенное время собираются в музее со всех концов области народные хоры и фольклорные группы.

Медленно раскрываются резные ворота музея. И северная красавица в старинном наряде выносит хлеб-соль тем, кто пришел сюда к открытию фольклорного праздника. Звучит величальная. Это яркое зрелище, все выступающие в народных костюмах. Среди древних строений звучат раздольные северные песни, слышатся протяжные напевы Двины и звонкое многоголосье Пинеги, «вяжут кружева» мезенские хороводы, тут же воскрешаются сцены свадебных празднеств Каргополья. В эти дни народные мастера одаривают гостей музея результатами своего творчества — тут делают игрушки и свистульки, прядут и вяжут, а на прощанье испекут красивые и сладкие северные пряники — козули.

Много радости доставляет и катание на русских рысаках — зимой в расписных санях «кошевах», а летом в специальных повозках с дугами, лентами и бубенцами.

В 1975 году экспонатом музея стал... колокольный звон. В России колокольные звоны были издревле частью народной жизни: они указывали дорогу к жилью заблудившемуся путнику, спасали корабли в непогоду, предупреждали жителей поморских селений о появлении на горизонте вражеских кораблей. А сами колокольни в лихую военную годину становились дозорными башнями.

Колокольным звоном встречали знатных гостей; праздничный, безудержно веселый, в ритмах плясовой или частушечного перебора звон был непременным спутником народного гулянья. Поэтому любой праздник в нашем музее-заповеднике тоже начинается колокольным звоном. Музей обладает небольшой, но интересной коллекцией колоколов: московских, петербургских, ярославских, харьковских... Есть в ней колокола местного, северного литья. «1884 ГОДА МАСТЕРЪ ПЕТРЪ ВАСИЛ ДЕРЯГИНЪ» — читаем на позеленевшей от времени бронзе. По всему Северу славилась мастерская братьев Дерягиных из мезенской деревни Кимжи. Особый интерес представляют колокола голландской работы XVII века. Много интересного расскажет экскурсовод на выставке колоколов, что поместилась в колокольне из села Кушерека Онежского района.

Экспозиция «Звоны северные» знакомит посетителей с древним искусством игры на колоколах. На трех звонницах музея расположились 24 колокола: по девять колоколов на колокольнях из села Кулига-Дракованово и деревни Кушерека, шесть колоколов подвешено на звоннице часовни из деревни Федоровская.

Руководит группой звонарей музея преподаватель Архангельского музыкального училища В. В. Лоханский. Под его началом в



Каргопольско-Онежский сектор музея (Памятники архитектурно-этнографического комплекса)

1. Мельница шатровая. XIX в. Деревня Кожпоселок Онежского района. 2. Столбовая мельница на реже. XIX в. Деревня Большая Шалга Каргопольского района. 3. Столбовая мельница на раме. XIX в. Деревня Калгачиха Онежского района. 4. Двухэтажная изба. XIX в. Деревня Киселево Каргопольского района. 5. Амбар-двойня. Деревня Калитинская Каргопольского района. 6. Гумно с овинами. XIX в. Деревня Боросвидь Каргопольского района. 7. Двухэтажная изба. XIX в. Деревня Большой Халуй Каргопольского района. 8. Амбар. Деревня Луга Каргопольского района. 9. Клетская часовня. XVII в. Деревня Мамонов Остров Плесецкого района. 10—11. Колокольня шатровая. XIX в. и Вознесенская церковь. 1669 г. Деревня Кушерки Онежского района. 12. Черная (курная) изба. XIX в. Деревня Гарь Каргопольского района. 13. Амбар. Деревня Калитинская Каргопольского района. 14. Колодец-ворот (копия). 15. Черная (курная) изба типа «глаголь». XIX в. Деревня Погост Каргопольского района. 16. Амбар двухэтажный зерновой (копия). 17. Черная (курная) изба. XIX в. Деревня Гарь Каргопольского района. 18. Клетская часовня. XVIII в. Деревня Федоровская Плесецкого района. 19. Колокольня шатровая. XVII в. Деревня Кулига-Дракованово Красноборского района. 20. Водяная мельница. XIX в. Деревня Шириха Каргопольского района.

возрождении старинного искусства звона приняли участие Елена Полозова, Лариса и Марина Костяевы, Татьяна Гапоненко, Ольга Истомина. Звучат оригинальные звоны, созданные главным хранителем музея Иваном Васильевичем Даниловым.

●

«На этих холмах — весь Север!». Такие слова нередко приходится слышать в музее. Действительно, по своим масштабам, по имеющимся возможностям Архангельский музей деревянного зодчества может со временем вырасти в этнографический музей «Русский Север». Практически закончено формирование Каргопольско-Онежского и Северо-Двинского секторов, создаются экспозиции Мезенского и Пинежского, на очереди — Поморский и Важский секторы. Хочется верить, что в экспозиции музея найдут свое место культура жителей Печоры и Заонежья, Кольского полуострова и Вологодчины... Сейчас сотрудники музея вместе с архитекторами реставрационной мастерской и специалистами Архангельского государственного педагогического института имени М. В. Ломоносова разрабатывают план создания седьмого сектора — городской деревянной архитектуры Архангельска. Через несколько лет этот город отметит свое четырехсотлетие.

НОВЫЕ КНИГИ

Кондратьев Н. Д. **На фронте в огне.** (Эпизоды из жизни Яна Фабрициуса). М., Политиздат, 1982, 128 с., с илл., 200 000 экз. 20 к.

Легендарный герой гражданской войны Ян Фрицевич Фабрициус (1877—1929) — человек замечательной храбрости, с 14-летнего возраста участвовал в революционном движении, прошел через царскую каторгу, руководил отрядом по борьбе с конницей Мамонтова, был командиром бригады при разгроме войск генерала Деникина. Ян Фабрициус награжден четырьмя орденами Красного Знамени.

Борисов М. **Кратеры Бабакина.** М. «Знание». 1982, 160 с., с илл., 100 000 экз. 35 к.

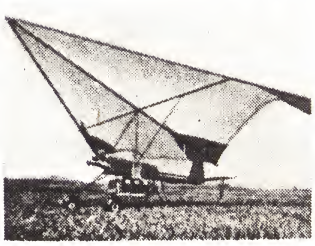
На карте обратной стороны Луны, почти в центре ее, недалеко от кратера, названного именем Циолковского, находится кратер, носящий имя Бабакина. Появился «Кратер Бабакина» и на карте Марса. Это навечно запечатленная благодарная память об ученом, под руководством и при участии которого были созданы космические станции для исследования Луны, Венеры, Марса и знаменитый луноход. Книга написана человеком, хорошо знавшим Георгия Николаевича, долго работавшим вместе с ним.

Варшавский А. С. **Вначале были легенды.** М. «Знание», 1982. 175 с. 100 000 экз., 60 к.

Знаменитая Капова пещера, расписанная древним человеком 15—20 тысячелетий назад, глиняные таблички, насчитывающие 5 тысячелетий, найденные в древнем сирийском городе Эбла, палеолитическое поселение в Забайкалье и Кносский дворец на Крите — вот далеко не полный перечень археологических объектов, о которых рассказывает историк Анатолий Варшавский.

БЮРО ИНОСТРАННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ





АВИАМОДЕЛЬ НА СЛУЖБЕ НАУКИ

Сотрудники Института географии АН ЧССР в городе Брно уже несколько лет используют для аэрофотосъемки управляемые по радио авиамодели. Руководит этими работами доктор наук Отакар Стеглик, а управляет «летающим фотоаппаратом» известный авиамоделист, заслуженный мастер спорта ЧССР Иржи Трнка. Для него увлечение стало профессией: Трнка работает сейчас в институте, он конструирует и строит миниатюрные самолеты для съемки с высоты, виртуозно управляет ими, выполняя задания ученых.

Показанная на снимке авиамодель с крылом типа дельтаплана (размах—около полутора метров) поднимает фотокамеру на высоту от 30 до 300 метров. Полет длится около 25 минут, его продолжительность ограничивается запасом горючего.

Снимками с небольшой высоты пользуются представители многих специальностей. Полеводы видят по ним состояние посевов выясняют необходимость в удобрениях. Археологи смогли обнаружить на уже хорошо изученном, казалось бы, месте остатки ранее неизвестных древних сооружений. Ботаники за две недели получили столько данных об озерной растительности, сколько не могли бы собрать и за несколько месяцев. Почвоведы изучают процессы эрозии почвы.

На большом снимке — вид сверху на здание Института географии.

Kozmos № 2, 1982.

ВЫ ТОЖЕ ЛЮБИТЕ БАХА

Австрийский психиатр Герхарт Харрер, проигрывая спящим людям различную музыку на малой громкости, недостаточной для того, чтобы разбудить спящего, обнаружил на энцефалограмме слушателей характерные особенности, позволяющие судить, насколько эта музыка нравится испытуемому. После пробуждения слушателя расспрашивали о его музыкальных вкусах. По энцефалограммам видно, что предпочтения к определенным жанрам и композиторам сохраняются и во сне.

Однако найдено одно, общее для всех изученных субъектов исключение: мозг любого человека исключительно положительно реагирует во сне на музыку Иоганна Себастьяна Баха, даже если наяву испытуемый уверен, что не выносит классической музыки.

Umschau № 4, 1982.

ИНДИЯ ПРИСТУПАЕТ К ИССЛЕДОВАНИЮ АНТАРКТИДЫ

В начале этого года Антарктиду посетила группа индийских ученых на арендованном у Норвегии судне «Полярсиркель». Экспедиция провела ряд геологических, гляциологических и метеорологических исследований. Изучались минеральные и биологические ресурсы ледяного материка и прилегающей к нему части Индийского океана, проведены эксперименты по распространению радиоволн. Экспедиция оставила в Антарктиде автоматы для сбора метеоданных, работающие на солнечной энергии.

В дальнейшем планируется провести еще несколько экспедиций, а затем будет основана постоянно действующая станция.

New scientist № 1295, 1982.

АВТОМАТЫ СЛЕДЯТ ЗА ЧИСТОТОЙ ВОЗДУХА

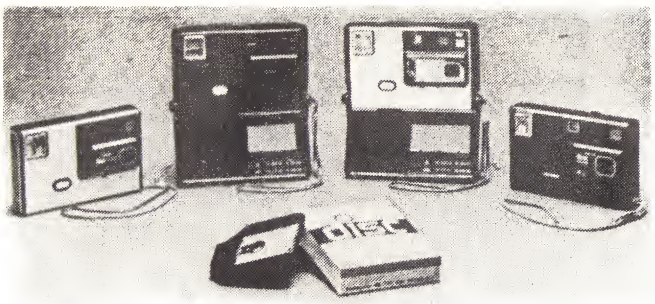
Уже пять лет информацию о чистоте воздуха в разных районах болгарской столицы собирает специальная электронная система. Но до недавнего времени информация от датчиков поступала на центральный диспетчерский пункт в «сыром» виде. Там ее обрабатывала ЭВМ, и лишь после этого соответствующие организации могли принять решения, направленные на оздоровление окружающей среды.

Специалисты Центрального научно-исследовательского института комплексной автоматизации, применив последние достижения микроэлектроники, создали миниатюрные ЭВМ, которые устанавливаются на контрольных пунктах в разных точках Софии. Теперь, с конца прошлого года, данные поступают в центр в уже обработанном и обобщенном виде, что позволяет подключить к центральному диспетчерскому пункту большее число подобных периферийных устройств. Система следит за температурой и влажностью воздуха, солнечной радиацией, направлением и скоростью ветра, запыленностью, содержанием в воздухе двуокиси азота, двуокиси серы и углекислого газа. К вводу готовится основанная на тех же принципах система контроля за чистотой водоемов.

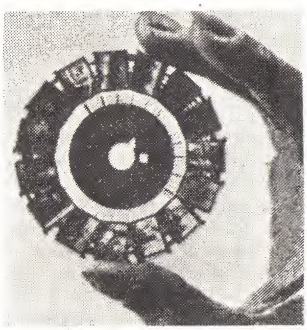
По сообщению агентства «София-Пресс»

ФОТОГРАФИИ НА ДИСКЕ

Международная корпорация «Кодак» вводит в фотографию новый по своей форме носитель изображения — диск. Хотя круглые стеклянные пластинки с размещением кадров по окружности применялись в некоторых портативных фотоаппаратах еще в конце прошлого века, в свое время они не имели успеха и быстро были забыты.



Диск «Кодака» имеет емкость 15 кадров. Цветная негативная эмульсия чувствительностью 180 единиц ГОСТ полита на пластинки из прозрачной пластмассы, в три раза более толстой, чем обычная фотопленка. Эта толщина, да и то, что кадры не скручены в рулончик, обеспечивает абсолютную ровность кадра в плоскости изображения. Поэтому четкость одинакова по всей площади кадра, а это особенно важно, так как при малых размерах (8 на 10,5 миллиметра) негатив должен сильно увеличиваться при печати.



«Кодак» выпустил пока четыре модели фотоаппаратов, рассчитанных на диск, который упаковывается в светонепроницаемую кассету и может быть вставлен в аппарат на свету (см. фото).

Hobby № 3, 1982;
Science et vie № 775, 1982.

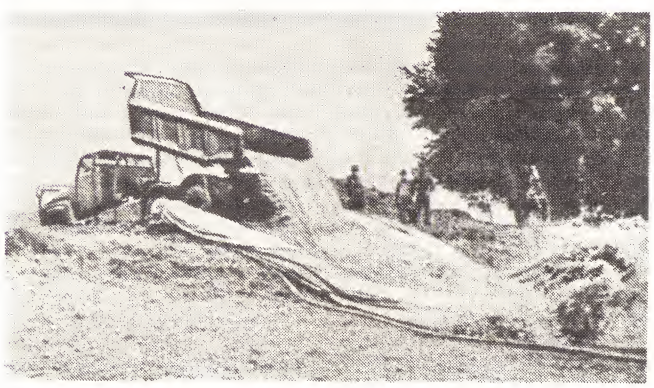
НАДУВНЫЕ ПЛОТИНЫ

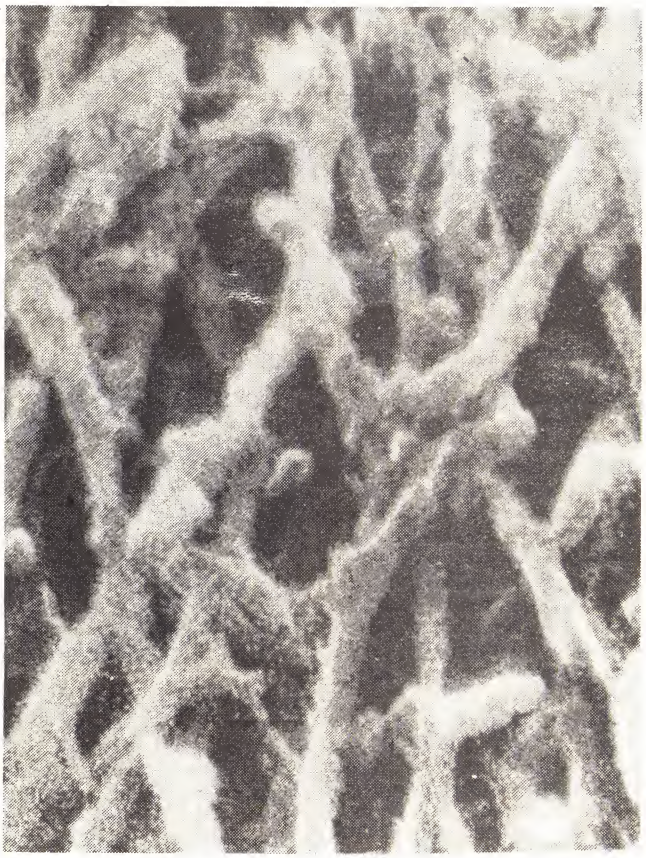
Широкие шланги из тонкой, но прочной пластиковой пленки удобно применять как быстро возводимые плотины — таково предложение швейцарского изобретателя Ганса Волера. На море такими шлангами, надутыми воздухом, можно окружить разлившуюся при аварии танкера нефть. Их можно использовать как волноломы. На суше шлангами, наполненными водой, можно огородить берега реки перед ожидающимся наводнением, создать желоб для оттока паводковых вод или временное водохранилище.

В Швейцарии начато производство таких шлангов диаметром от 50 сантиметров до 7 метров и длиной 25, 100 и 150 метров, а также замков для герметичного соединения концов шлангов.

На снимке показан момент испытаний: самосвал льет воду в желоб, образованный двумя шлангами.

Hobby № 8, 1982.





НА ПУТИ К ПЛАСТМАССОВЫМ ТРАНЗИСТОРАМ

Давно известный химикам полиацетилен — полимеризованный газ ацетилен — обычно представляет собой темный порошок. Понятно поэтому удивление одного американского студента-дипломника, который, проводя реакцию получения полиацетилена, обнаружил в реакционной камере блестящую сероватую пленку, по внешнему виду напоминающую алюминиевую фольгу, а по эластичности — полиэтилен. Электронный микроскоп показал, что пленка состоит из массы переплетающихся волокон (см. фото). Оказалось, что это все тот же полиацетилен, а такую необычную форму он принял потому, что студент внес в камеру слишком много металлического катализатора.

Подробное изучение показало, что добавка металла сильно изменила и электрические свойства полиацетилена. В форме порошка он очень слабо проводит электрический ток и является плохим полупроводником р-типа (это значит, что в нем, в отличие от металлов, при проведении тока движутся не электроны, а положительные заряды — «дырки», так сказать, пустые места, в которых следовало бы быть электронам). Введение в полиацетилен добавок, первой из которых случайно оказался катализатор, значительно — в триллионы раз — может увеличить его проводимость и даже изменить ее тип. Такие добавки, как пятифтористый мышьяк, хлор или бром, увеличивают проводимость р-типа, и получается вполне приличный пластмассовый полупроводник. Введение же металлов — калия, натрия, или добавление того же пятифтористого мышьяка в количестве свыше одного процента резко меняет проводимость от «дырочной» к обычной, металлического типа, при которой в проводнике текут свободные электроны. Величина проводимости зависит от количества добавок. Регулируя это количество и меняя добавки, можно в одном кусочке полиацетиленовой пленки создавать участки с «дырочной» и нормальной проводимостью, а этого в принципе достаточно для изготовления пластмассового транзистора.

Интересные перспективы, открывающиеся для электроники, сейчас изучаются в лабораториях двух американских фирм — «Зирокс» и «ИБМ».

Science news
12.12.1982.



СТРОИТЕЛЬСТВО ПОЛЗКОМ

В 1981 году закончилось строительство трех виадуков, проводившееся в ходе реконструкции одной из автострад, соединяющих Францию со Швейцарией. Виадуки проходят над руслом реки, каналом, железной дорогой, ущельями и другими препятствиями, перешагивая через них на бетонных пилонах высотой от 6 до 68 метров. В условиях сложного альпийского рельефа марсельская фирма «Гран Траво» применила для ускорения строительства оригинальный ползающий механизм (см. фото). Длина его — 55 метров, в рабочем положении он опирался на три пилона строящегося виадука. На основании механизма были смонтированы вспомогательные конструкции для крепления опалубки и приспособления для регулировки ее положения по горизонтали и вертикали. За один шаг бетонировался пролет длиной 150 метров. Цикл работ на одном пролете, включая горячую сушку бетона, занимал две недели.

Затем агрегат перемещался стодвадцатитонным домкратом на следующий пролет (на снимке показан как раз момент передвижения). Применение самонадвигающегося механизма себя оправдало: график работ, как правило, выдерживался, и 150 тысяч тонн бетона в трудных горных условиях были уложены без происшествий.

Travaux № 562, 1982.

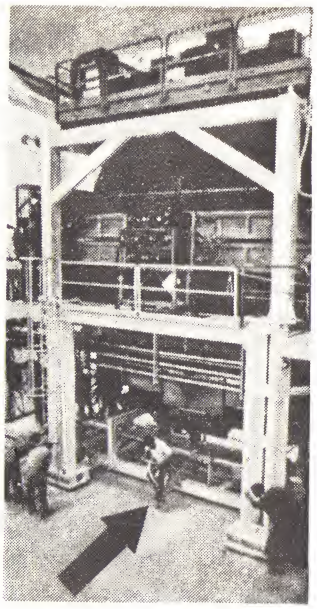


ПИШУЩАЯ МАШИНКА БЕЗ БУМАГИ

Японская фирма «Сони» начала выпуск электронной пишущей машинки «Тайпкордер». Этот аппарат массой полтора килограмма и толщиной 4 сантиметра легко помещается в портфеле (см. фото). Текст, печатаемый на машинке, запечатлевается не на бумаге, а на магнитной ленте, заправленной в кассету примерно втрое меньшего размера, чем у кассетного магнитофона. Перед записью на ленту напечатанная строчка демонстрируется на табло из жидких кристаллов, и, заметив опечатку, можно ее исправить. На кассете умещается до 120 полных машинописных страниц.

Для «Тайпкордера» выпускается ряд вспомогательных устройств. Это «проигрыватель», бесшумно переводящий содержание записанной кассеты на бумагу, а также адаптеры-приставки, позволяющие передать текст по телефону (на другом конце провода к такому же адаптеру подключается любая электрическая пишущая машинка) или вывести его на телевизионный экран.

Bild der Wissenschaft № 5, 1982.



СОРОК ТОНН НА ВЕЛОСИПЕДЕ

В Европейском центре ядерных исследований (ЦЕРН) в Женеве недавно экспериментальная установка массой в 40 тонн была передвинута одним человеком, который вез ее на прицепе за велосипедом.

Секрет этого «гераклова подвига» в том, что сорокатонный прибор был установлен на специальном поддоне, под который с силой нагнетался воздух. Возникшая в результате воздушная подушка толщиной в доли миллиметра позволила везти огромную тяжесть, прилагая усилие всего в 40 килограммов. Сейчас конструируется подобный поддон для передвижения тяжестей до 400 тонн.

Велосипед так мал по сравнению с передвигаемой махиной, что на снимке пришлось отметить его стрелкой.

Umschau № 1, 1982.

АЛЮМИНИЙ ИЗ ДОМНЫ

В будущем году японская фирма «Мицуи алюмина» должна запустить экспериментальную установку по получению алюминия новым методом. Этот металл будет выплавляться в особой доменной печи, причем в качестве исходного сырья для нового метода годится не только боксит, но и любая порода, содержащая алюминий.

Руда (главным образом обыкновенная глина и глинистые сланцы) в виде порошка перемешивается с дробленым каменным углем, и из смеси делают брикеты. Эти брикеты загружаются в домну, плавка ведется при температуре до 2000 градусов Цельсия. В ходе плавки в печь подаются строго дозированные количества кислорода и свинца. Свинец «берет на себя» примеси, содержащиеся в руде, такие, как кремний и железо. Получающийся расплав выливается в специальный ковш, где алюминий всплывает; его сливают. Оставшиеся в алюминии примеси свинца отделяют особым процессом, по словам представителя фирмы, напоминающим процесс перегонки нефти.

Считают, что алюминий из домны будет почти вдвое дешевле получаемого электролизным способом.

Newsweek 22.3.1982.

БРИЛЛИАНТ ПОД НОМЕРОМ

В лабораториях американской фирмы «Дженерал электрик» изобретен способ нанесения меток на бриллианты. Небольшой участок камня подвергают обстрелу ионами с помощью применяющейся в микроэлектронике ионной пушки. Наложив трафарет с вырезанным на нем отличительным знаком или номером, можно нанести этот знак на бриллиант. Ионы, внедряясь в кристаллическую решетку алмаза, изменяют в этом месте его электрическую проводимость. Внешне это изменение никак не проявляется, но достаточно потереть камень шелковой тряпочкой, а затем посыпать любым тонким порошком, как метка становится видимой: пылинки прилипают к облученным местам.

Ионный метод мечения алмазов уже применяется ювелирами в ряде стран, и надеются, что это затруднит сбыт краденых драгоценностей.

Newsweek 15.3.1982.



ГРИБКИ СОЛЕНЫЕ, СУШЕНЫЕ, МАРИНОВАННЫЕ

Б. АНДРЕСТ, заместитель начальника Главка Центросоюза СССР.

Грибы могут быть на вашем столе круглый год, но для этого их нужно соответствующим образом переработать, то есть создать такие условия, при которых микроорганизмы не могли бы развиваться, а содержащиеся в грибах белки и другие питательные вещества хорошо сохранялись. Грибы сушеные, соленые и маринованные — отличная еда. Из них можно приготовить много вкусных блюд: супы и отвары, жаркое и соусы, пироги и салаты. Французы в шутку говорят, что с грибным соусом можно съесть и подметку.

Заготовить грибы впрок можно несколькими способами. Наилучший способ для белых грибов — сушка. Сушеный боровик сохраняет свой неповторимый аромат и высокие пищевые качества.

Наиболее ценными на Руси считались сушеные еловые боровики, затем березовые и сосновые. Грибами первого сорта считались «ярославская и тверская шляпка» светло-бурого цвета с абсолютно белым низом. Ко второму сорту относилась «судиславская шляпка» — грибы несколько покруннее. Третий сорт — «польский» — серые боровики, четвертый — «пробель» — крупные, но не старые грибы, пятый — «желтяк» — большие переросшие грибы.

Не менее знамениты и соленые грибы, особенно грузди и рыжики. В России солить грибы народ умел еще в глубокую старину, а заготовка грибов в отдельных местностях являлась одним из основных промыслов. Жители сел и деревень Ярославской, Тверской и Смоленской губерний получали от заготовок грибов доход, превышающий даже доход от земледелия.

Большой известностью пользовались соленые рыжики, заготовляемые в бывшем Каргопольском уезде, ныне Архангельской области. На рынке эти грибы так и назывались — «каргопольские». Во Францию отправлялись мелкие соленые грибки в специальных бутылях. Бутыли эти с крошечными грибками ценились в Париже дороже шампанского.

В сезон заготовок в Каргополе поселялись два-три десятка перекупщиков, которые обычно платили крестьянам 5—7 копеек за фунт рыжиков. Несмотря на такие низкие цены, сборщики сдавали за сезон грибов на 50 тысяч рублей.

● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ

Соленые рыжики делились на два сорта. К первому относились каргопольские «красняки» (боровые), ко второму — тверские «синяки» (еловые).

С незапамятных времен соленые грузди были основным компонентом фирменных блюд русской кухни. Особенно вкусны и душисты грузди в начинке пирога. Соленые грузди подразделяются на пять сортов: «носик» (с трехкопеечную монету), «вершковые» (около вершка), «получетвертные» (2—3 вершка), «шеленки» (крупные) и «ломовики» (переросшие).

Третий способ переработки грибов впрок — маринование — получил широкое распространение сравнительно недавно. Однако нередко при обработке грибов используют слишком много уксуса, отчего они теряют свой аромат и вкус, кроме того, такие грибы не все могут есть.

Для сушки, соления и маринования пригодны только свежесобранные, крепкие и цельные грибы. Старые и дряблые, мятые и ломаные, а тем более червивые грибы нужно сразу же выбрасывать. Это правило необходимо строго соблюдать.

Иногда можно услышать «рецепты» способов определения и обезвреживания ядовитых грибов. Говорят, например, что для обезвреживания грибов нужно проварить их вместе с солью и уксусом. Это в какой-то мере верно в отношении таких грибов, как волнушка или свинушка. Поэтому для них рекомендуется горячий способ посола. Что же касается бледной поганки или красного мухомора, то тепловая обработка не устранит их ядовитых свойств.

Некоторые рекомендуют при варке грибов снимать верхнюю кожицу со шляпки, что якобы гарантирует от отравлений. Действительно, у некоторых грибов кожица содержит яд в более значительной концентрации. Но у бледной поганки, например, все части одинаково ядовиты, и любой съеденный кусочек может привести к трагедии.

Ошибочны и такие утверждения, что если головка лука или чеснока буреет при совместной варке с грибами, то среди них имеются ядовитые. На самом же деле побурение лука происходит под действием фермента тирозиназы, который имеется как в ядовитых, так и в съедобных грибах. Примерно так же объясняется ошибочность и следующего утверждения: если серебряная ложка, которую положат в кастрюлю при варке грибов, потемнеет, то это будет означать, что там имеются и ядовитые экземпляры. В действительности потемнение серебра происходит под действием аминокислот, содержащих серу, которые в том или в ином количестве имеются во всех грибах.

Иногда начинающему грибнику дают такие рекомендации: не собирай грибы, имеющие неприятный запах, потому что это якобы отличительный признак всех ядовитых грибов. Или такой совет: насекомые и улитки не едят ядовитые грибы и т. д. Действуя по такой рекомендации, неопытный грибник может положить в корзинку бледную поганку, так как в молодом возрасте она вообще не имеет запаха или пахнет шампиньонами. Подобные примеры можно привести и в отношении вкуса сырых грибов. Люди, отравившиеся красным мухомором, отмечают его хорошие вкусовые качества. Что же касается насекомых и голых слизней, то приглядитесь — и вы обнаружите, что они поедают и ядовитые грибы.

Нельзя не отметить, что разные народы по-разному оценивают некоторые грибы. Во Франции, например, все опята причислены к разряду ядовитых. Немцы приписывают волнушке «жесткие и убийственные действия». Англичане признают только шампиньоны, трюфели и сморчки. Вредны, по мнению итальянцев, маслята, а в Швейцарии поганкой считают даже белый гриб.

Отравление может быть не только из-за того, что в пищу попал ядовитый гриб. Нарушения технологии переработки грибов также могут привести к опасным последствиям. Например, горькушки, волнушки, белянки содержат остро-едкий млечный сок. Употребление этих грибов без предварительного отваривания или длительного вымачивания может вызвать отравления, так как млечный сок раздражает слизистую оболочку пищеварительного тракта. При обследовании отравлений свинушками оказалось, что это происходит, как правило, в тех случаях, когда для переработки использовались старые грибы.

Свежие грибы — продукт скоропортящийся, их надо перерабатывать немедленно. Совершенно не переносят длительного хранения грибы, собранные в дождливое время. Если же все грибы сразу переработать не представляется возможным, их надо хранить в прохладном месте, разложив тонким слоем.

Грибы, принесенные из леса, надо тщательно рассортировать и проверить, чтобы среди них не оказались несъедобные и ядовитые. Если в посуду, где промываются грибы, попадает хотя бы один желчный гриб, все они станут горькими, и от такого недосмотра пропадет вся лесная добыча. Отравление может произойти даже от случайно попавшего небольшого кусочка ядовитого гриба.

Каждый гриб обладает своими кулинарными достоинствами. Белые грибы лучше всего сушить, при этом они становятся более духовитыми, более вкусными, аппетитными. Сушеные осенние опята — лучшая начинка для пирогов. Рыжики лучше всего солить сырыми, только с солью без каких-либо пряностей. Волнушки и горькушки, наоборот, надо солить со специями и кореньями, предварительно отварив грибы. Соленые грузди особо хорошо использовать на салаты с подсолнечным маслом или, нарубив их вместе с луком, завернуть в тонко раскатанное кислое тесто и испечь в духовке кулебяку по-русски.

С у ш к а — наилучший и наиболее простой способ заготовки трубчатых грибов впрок. В зависимости от вида, размера и товарных качеств сушеные грибы подразделяются: белые на три сорта — белые резаные, ножки белых грибов и смесь грибов

(подосиновики, подберезовики, маслята, моховики, козляки), обращающиеся в товарообороте под названием «грибы черные сушеные». Пластинчатые грибы, как правило, не сушат, потому что многие из них содержат горький млечный сок, сохраняющийся и в сухих грибах. Кроме того, и это, пожалуй, основное — сухие пластинчатые грибы трудно, а вернее, невозможно отличить друг от друга и, самое главное, от ядовитых. Поэтому органы санитарного надзора запрещают торговлю такими грибами в магазинах и на колхозных рынках. Но следует отметить, что в домашних условиях для своих нужд и заготовки впрок население сушит опята и лисички.

Для сушки пригодны только свежие, крепкие, без повреждений грибы. Перед сушкой их очищают от лесного мусора (земли, хвои, веток), обтирают чистым влажным полотенцем, но не моют, обрезают корешок и сортируют по видам и сортам. Для ускорения сушки необходимо шляпки крупных грибов, относящихся к «черным», разрезать пополам или на четыре части.

Сушить грибы можно в сушилках, печах, на солнце и т. п. Есть правило, которое заключается в том, что подготовленные грибы сначала подвергают действию невысокой температуры порядка 30—50°С в течение одного — трех часов. Грибы провяливаются, значительная часть поверхностной влаги испаряется. Затем сушку продолжают при температуре 70—80°С. При более высокой температуре грибы могут запариться, а белые почернеют. Досушивают грибы при температуре 50—55°С.

При домашней переработке грибы сушат в русских печах. Во время сушки труба и печная заслонка должны быть приоткрыты для того, чтобы испаряющаяся влага могла удаляться при циркуляции воздуха.

Грибы можно сушить, разложив их на тонком слое свежей соломы, предварительно разостланной на поду печи. Однако такой способ затрудняет контроль за сушкой, поэтому лучше грибы уложить на противнях с подстилкой из чистой соломы или нанизать грибы на крепкие белые нитки, натянутые на рамы или стойки. Можно использовать и другие несложные приспособления: решета, доски с вертикально стоящими спицами и т. п. При таком способе грибы меньше засоряются и лучше сушатся, так как со всех сторон их охватывает воздух, да и легче проверить, как идет сушка.

При жаркой погоде сушить грибы можно на солнце. Для этого грибы нанизываются на крепкие нитки и развешиваются так, чтобы они не соприкасались друг с другом. За ходом сушки надо постоянно следить. При ухудшении погоды и на ночь, когда влажность воздуха увеличивается, связки грибов убирают в помещение.

Белые грибы сушат и нарезанными. Для этого свежий крепкий гриб разрезают (вместе шляпка и ножка) вдоль острым ножом на кусочки толщиной не более 10—15 миллиметров. Дольки раскладывают слоем в один ряд на сита и провяливают в защищенном от дождя помещении. Затем грибы досушивают в печи или сушилке при температуре не выше 50°.

Весенние грибы (строчки и сморчки) перед сушкой очищают от земли и песка и хвои, протирают влажной тряпочкой, ножки обрезают. Затем грибы провяливают под навесом или в проветриваемом помещении, нанизав их на нитки, бечевки, или в решетах. Потом строчки и сморчки досушивают на солнце. Сушить их в печи нельзя, так как они легко подгорают и теряют свою ценность. Употреблять сухие строчки и сморчки в пищу можно только после двух месяцев хранения.

Очень важно правильно определить момент окончания сушки грибов. Недосушенные грибы могут быстро заплесневеть, пересушенные — легко ломаются, излишне тверды, не размокают в воде и не развариваются. Такие грибы называют «звонками». Их используют для приготовления грибного порошка: толкут в ступе, полученный порошок просеивают через сито, пересыпают в стеклянную посуду с широким горлышком, плотно закупоривают и хранят в сухом месте. Хорошо высушенные грибы слегка гнутся, сравнительно легко ломаются, но не крошатся.

Сухие грибы отличаются высокой гигроскопичностью. Они быстро впитывают не только влагу, но и легко усваивают различные посторонние запахи. Поэтому их нельзя хранить вместе с продуктами, содержащими много влаги (например, свежие овощи), и тем более с сильно пахнущими веществами (керосин, нафталин). Сухие грибы лучше всего хранить в сухом проветриваемом помещении нанизанными и подвешенными на нитках и обернутыми чистой марлей. Если при хранении грибы отсырели, их перебирают и подсушивают, предварительно удалив испорченные.

Соление. Засаливают в основном пластинчатые грибы, но в некоторых местностях солят также боровики и подосиновики. Солить грибы можно двумя способами.

Холодный способ заключается в том, что очищенные и промытые грибы перед посолом вымачиваются в холодной, слегка подсоленной воде. Чтобы грибы не закисли, воду следует менять 2—3 раза в сутки. Срок вымачивания грибов зависит от наличия в них млечного сока и степени его горечи. Грузди, валуи, горькушки надо вымачивать 3—5 дней, подгруздки — 2—3 дня. Рыжики обычно не вымачивают, если надо сохранить их смолистый аромат, или заливают водой на 3—4 часа для удаления легкой горьковатости.

Когда в грибах горечь полностью или в значительной мере исчезнет, приступают к посолу. Грибы укладывают в подготовленную посуду (бочки, стеклянные и глиняные банки и т. п.) шляпками вниз слоями толщиной в 5—8 сантиметров, пересыпая каждый слой солью. При домашнем солении количество соли берут из расчета 3 процента к весу грибов. На дно бочки и поверх грибов кладут перец и лавровый лист из расчета 2 грамма листа и 1 грамм ду-

шистого перца (горошком) на 10 килограммов грибов.

Можно также использовать чеснок, укроп, листья черной смородины, гвоздику и т. п. Все это покрывают свободно входящей крышкой, на которую кладут гнет из булыжников. В качестве гнета нельзя применять металлические предметы, кирпичи и известковые камни. Через 2—3 дня излишек появившегося рассола сливают и добавляют новую порцию грибов. Эту операцию повторяют до прекращения оседания грибов и максимального заполнения ими бочки. Если через 3—4 дня в бочке не появится рассол, гнет следует увеличить. При засолке холодным способом рыжики можно употреблять в пищу через 5—6 дней, грузди через 30—35, волнушки не менее 40, а валуи через 50 дней.

Горячий способ посола отличается только тем, что грибы предварительно подвергают тепловой обработке. Промытые грибы бланшируют (отваривают) в слегка подсоленной кипящей воде. Грузди и подгруздки нужно бланшировать (считая с момента закипания) в течение 5—10 минут, белые и подосиновики 10—15, валуи, свинушки и опенки 25—30 минут, рыжики достаточно обдать 2—3 раза кипятком. Мякоть сыроежек, волнушек, зеленушек отличается чрезвычайной ломкостью, поэтому их лучше солить горячим способом. После 5—8-минутного бланширования мякоть этих грибов становится эластичной, нехрупкой. Когда варка закончена, грибы откидывают на решето или дуршлаг, дают воде стечь и солят, как и при холодном способе.

Белые грибы и подосиновики солят сравнительно редко. Для засолки годны только мелкие, крепкие, молодые отборные грибы. У них вплотную к шляпке обрезают ножки, затем моют и бланшируют в течение 10—15 минут. Откинутые грибы обливают холодной водой и после того, как они обсохнут, закладывают в бочки или другую пригодную посуду, пересыпают солью (25 граммов соли на килограмм грибов). В дальнейшем поступают по общепринятым правилам.

Количество соли на килограмм рыжиков можно уменьшить до 20 граммов. При холодном способе посола рыжики, особенно еловые, сильно темнеют, поэтому эти грибы лучше солить горячим способом. Тогда рыжики получатся плотными и нарядными, окрашенными в желтый цвет.

Очень вкусны малосольные грузди. Готовят их так: мелкие грузди (до 2—3 сантиметров), засоленные, как указано было выше, незадолго перед употреблением выкладывают в холодную воду для вымачивания в течение 6—8 часов. Затем грибы откидывают на решета, подсушивают и раскладывают в небольшие банки.

Маринование. Перед маринованием грибы тщательно промывают для удаления песка и приставших к ним хвои и листьев. Жалеть для этого воду не следует, иначе придется вторично перерабатывать грибы и полностью заменять маринад. Если грибов много, то их надо рассортировать по видам, крупные шляпки можно разрезать на две — четыре дольки, корешки обрезают, а ножки белых грибов, подосиновиков и подберезовиков разрезают поперек на дольки в 2—3 сантиметра (их можно мариновать, но отдельно от шляпок). У маслят кожицу со шляпок можно удалить. Моховики перед варкой обдают кипятком и потом промывают холодной водой, иначе маринад будет темным и некрасивым. Валуи и свинушки перед маринованием отваривают в подсоленной воде и промывают.

Маринование грибов проводят раздельно по видам. Если, например, варить в одной посуде подосиновики и очищенные маслята, то последние потемнеют. Подберезовики при совместном отваривании с подосиновиками переварятся, а подосиновики к тому времени останутся недоваренными. Кроме того, надо учитывать, что мелкие шляпки провариваются быстрее крупных, поэтому не надо закладывать их в посуду одновременно.

Перерабатывать грибы в домашних условиях можно двумя способами: варить в маринаде или, предварительно отварив в подсоленной воде, залить маринадом.

Первый способ. В котел или эмалированную кастрюлю наливают (из расчета на килограмм грибов) треть стакана уксуса, добавляют столовую ложку соли. Как только вода закипит, закладывают подготовленные грибы и варят их при слабом кипении, осторожно помешивая.

Продолжительность варки зависит от вида, размера и возраста грибов. Обычно, если считать с момента закипания, варку заканчивают через 8—10 минут. Грибы с более плотной мякотью, такие, как белые, подосиновики, шампиньоны, варят несколько дольше — до 20—25 минут, лисички и опята — 25—30 минут, ножки от грибов 15—20 минут. Обильно появляющуюся в процессе варки пену снимают шумовкой. Когда маринад станет светлеть, выделение пены прекратится, а грибы начнут оседать на дно, отваривание заканчивают. За 2—3 минуты до конца варки в кастрюлю добавляют чайную ложку сахарного песка, 5 горошин душистого перца, гвоздику, лавровый лист и на кончике ножа лимонную кислоту. Готовые грибы быстро охлаждают, затем кладут в банки и заливают до верха оставшимся маринадом.

Второй способ. Грибы сначала отваривают в слегка подсоленной воде (2 столовые ложки на литр воды), после чего откидывают на решето или дуршлаг, раскладывают по банкам и заливают охлажденным маринадом (на килограмм грибов 250—300 граммов маринада), который приготовлен следующим образом. В кастрюлю наливают 0,4 литра воды, кладут неполную чайную ложку соли, 6 горошин перца, лавровый лист, корицу, гвоздику и на кончике ножа лимонную кислоту. Все это кипятят 20—30 минут на слабом огне, затем охлаждают и добавляют треть граненого стакана уксуса.

● БЕЗОТХОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В описаниях и схемах безотходных технологических процессов, публикуемых в нашем журнале, то и дело встречаются устройства, предназначенные для выполнения типовых операций по очистке промышленных стоков: аэраторы, насыщающие воздухом загрязненные потоки для их биологической очистки, реакторы, где стоки обрабатываются обезвреживающими реагентами, отстойники, где осаждаются взвешенные в воде твердые частицы. Таким устройствам, поискам оптимальной их конструкции посвящена публикуемая ниже подборка материалов, подготовленная кандидатом технических наук Ю. П. БЕЛИЧЕНКО.

«ИЗЮМИНКА» КОНСТРУКЦИИ — ПОПЛАВОК

Сточные воды, содержащие соли тяжелых металлов, на большинстве предприятий очищаются реагентным методом: в жидкость добавляют соответствующие реагенты, и, взаимодействуя с ними, растворенные в воде загрязнения превращаются в нерастворимые соединения.

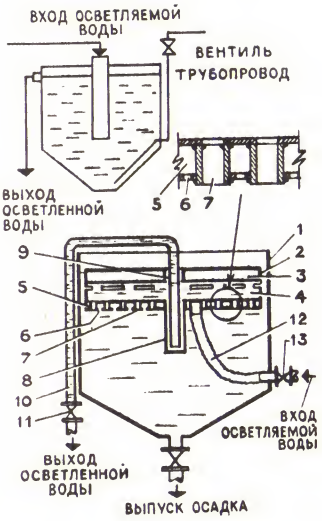
Затем очищенная жидкость и выделившиеся из нее твердые частицы разделяются в отстойнике. Устройство типового отстойника показано в углу рисунка вверху. Очищаемая жидкость вводится по трубопроводу в придонной части, а отводится с поверхности; по мере движения жидкости через отстойник твердые частицы осаждаются из нее. Скопившийся внизу осадок вытесняется через предназначенную для этого трубу силами гидростатического давления при открытом вентиле.

Если жидкость поступает в отстойник периодически, она взмучивает осадок, сводя на нет всю предыдущую работу. Для непрерывной же работы отстойника требуются накопители-усреднители расхода, для которых на предприятии часто не оказывается места.

От перечисленных недостатков, присущих большинству отстойников проточного типа, свободны отстойники периодического действия: в них рабочая камера наполняется и после отстаивания воды опорожняется. Однако они столь непроизводительны, что используются очень редко.

Специалисты Ленинградского специализированного управления «Промсвязьэнергоналадка» сумели объединить достоинства проточных и периодически действующих отстойников в одной конструкции. Ее «изюминка» — поплавок. В нем три камеры. Верхняя пуста — она обеспечивает плавучесть. Через нижнюю в отстойник поступает осветляемая жидкость, подаваемая по гибкому шлангу (см. рисунок). Через отверстия в дне поплавка жидкость вытекает медленно и не взмучивает осадка. Когда она отстоится, осветленная вода отсасывается по центральному жесткому трубопроводу. При этом она движется вначале из камеры отстойника в среднюю камеру поплавка по трубам (см. рисунок), затем в стакан, укрепленный на нижней части поплавка, и уже затем попадает в трубопровод. По трубам осветленная вода просачивается также очень медленно, не взбалтывая придонного слоя и не захватывая частиц осадка. Поплавок при этом опускается. Во время очередного заполнения отстойника, когда поплавок поднимается, осветленная вода выталкивается из стакана и изливается через среднюю камеру поплавка, не допуская попадания в нее неосветленной жидкости.

Еще одно достоинство отстойника в том, что осадок получается весьма уплотненным и не требует уплотнения перед обезвоживанием.



1 — корпус отстойника; 2 — поплавок; 3 — верхняя камера поплавка (обеспечивает его плавучесть); 4 — средняя камера (для сбора очищенной воды); 5 — нижняя камера (для ввода очищаемой жидкости); 6 — отверстия в нижней стенке камеры; 7 — трубы; 8 — цилиндрический стакан; 9 — сквозной канал; 10 — жесткий трубопровод; 11 — вентиль; 12 — гибкий трубопровод; 13 — вентиль.

ДОСТОИНСТВА ОБЪЕДИНИЛИСЬ, НЕДОСТАТКИ ИСЧЕЗЛИ

Сточные воды, содержащие ядовитые соли, обезвреживаются в реакторах, работающих периодически или непрерывно.

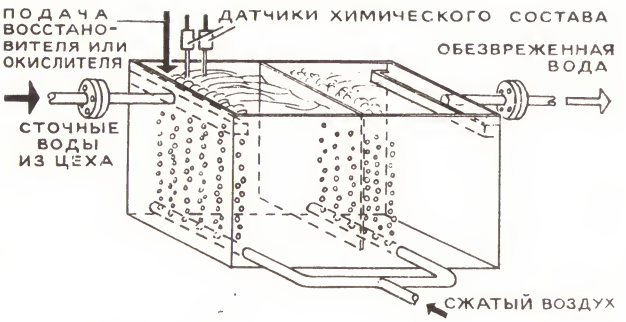
При периодическом обезвреживании реактор сначала заполняют, потом при интенсивном перемешивании обезвреживаемой жидкости в нее вводят порции реагентов, после окончания реакции реактор опорожняют, вновь заполняют очередной порцией необезвреженных стоков и т. д.

При непрерывном обезвреживании поступление необезвреженных стоков в реактор происходит одновременно с отводом обезвреженных, причем количество отводимых стоков рав-

но количеству поступающих; реагенты вводятся также непрерывно.

Надежный периодический способ теряет свои достоинства из-за обилия запорно-коммутационной арматуры; работая в агрессивной или осадкообразующей среде, она часто выходит из строя. Много времени теряется на заполнение и опорожнение реактора. Поэтому способ отличается низкой производительностью. При непрерывном поступлении стоков становятся необходимыми сборники-накопители и усреднители расхода в сочетании с двумя реакторами, работающими поочередно.

Высокая производительность непрерывного обезвреживания затрудняет управление процессами, так как в условиях переменного расхода и изменчивой концентрации стоков не удается оперативно корректировать ввод реагентов. Здесь также необходимы усреднители расхода и концентрации стоков; это повышает стоимость очистных сооружений и требует значительных производственных площадей.



В Ленинградском специализированном управлении «Промсвязьэнергоналадка» решили объединить достоинства периодической и непрерывной обработки стоков, устранив по возможности присущие им недостатки.

За основу был принят непрерывный способ. Периодичность же обеспечивается тем, что в реакторе чередуют ламинарный и турбулентный режимы протекания обрабатываемой воды, которая поступает непрерывно или периодически в соответствии с режимом производства.

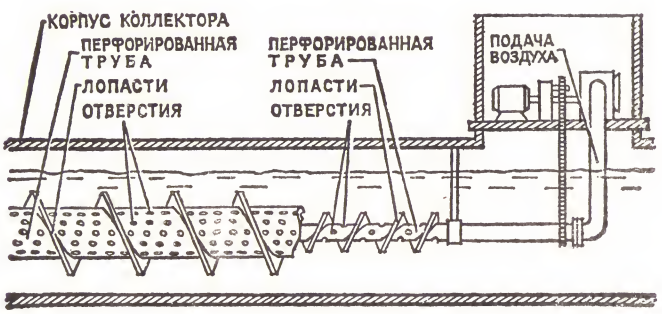
В начале каждого цикла загрязненная вода втекает в левую камеру реактора (см. рисунок) и вытесняет находящуюся там обезвреженную воду в правую камеру. Тем самым имеющаяся в правой камере обезвреженная вода вытесняется из реактора и направляется на дальнейшую обработку. По показаниям приборов в левую камеру подаются обезвреживающие реагенты и в обе камеры — сжатый воздух, пузырьки которого, вырываясь из труб, интенсивно перемешивают жидкость. Часть реагентов, намеренно вносимых в избытке, попадает в правую камеру и окончательно обезвреживает находящуюся там воду. Подача воздуха и реагентов прекращается. Далее все повторяется вновь.

КОЛЛЕКТОР СТАЛ ОЧИСТНЫМ УСТРОЙСТВОМ

Очистка сточных вод требует немалых средств. Стоимость канализационных сооружений для биологической очистки стоков в некоторых отраслях промышленности — например, в бумажной или нефтехимической — составляет до 15 процентов от стоимости основных фондов предприятий. Становится понятной острая потребность в принципиально новых устройствах для очистки сточных вод.

В проектном институте «Укркоммунниипроект» (г. Харьков) разработан способ очистки сточной жидкости во время ее движения по самотечным коллекторам канализационной сети городов и промышленных предприятий. Способ отличается высокой интенсивностью очистных процессов.

Вдоль оси коллектора устанавливается вращающаяся перфорированная труба со шнеком, на лопастях которого находятся микроорганизмы. Эта труба охватывается трубой большего диаметра, также вращающейся и также снабженной шнеком с микроорганизмами на лопастях. По внутренней трубе подается воздух. Вырываясь сквозь отверстия, он перемешивает жидкость, делает поток турбулентным. Вращаясь, обе трубы перемешивают его также своими лопастями. Витки шнеков внутренней и внешней труб имеют противоположное направление. Благодаря этому жидкость гонится ими в разные стороны и многократно циркулирует по устройству, а это обеспечивает высокую степень очистки.



МЕЛЬЧАЙШИЕ ЖИВЫЕ СУЩЕСТВА — ОБЛОМКИ ГЕНОВ?

Уже три десятилетия известно, что в центре живой клетки находится необыкновенно длинная молекулярная нить, называемая дезоксирибонуклеиновой кислотой. У человека ДНК имеет длину почти два метра. Вместе с тем свернутая в спираль, она умещается в ядре диаметром в сотую долю миллиметра. ДНК командует всеми событиями внутри клетки, содержит все указания для синтеза необходимых белков и управления жизненными процессами. Каждое такое указание зашифровано на отдельных участках ДНК — генах.

Когда клетке нужна определенная часть наследственной информации, чтобы синтезировать тот или иной вид белка, она может снять ее с соответствующего участка ДНК: информация переходит на образующуюся около данного участка его копию — так называемую информационную рибонуклеиновую кислоту — и-РНК. Она отличается от участка ДНК тем, что представляет собой не двойную, а одинарную цепь.

И-РНК выходит из ядра в пространство клетки и приближается к одной из ее «фабрик» белка — рибосоме. И уже здесь полученный «чертеж» (и-РНК) используется для постройки белковой молекулы.

Когда этот процесс был изучен более детально, обнаружилось неожиданное: образованная в ядре и-РНК много длиннее, чем «чертеж», полученный рибосомой. А происходит это потому, что излишки и-РНК содержат несущественную информацию, и она каким-то образом удаляется из и-РНК во время ее путешествия к рибосоме. С тех пор ученые установили, что генетическая информация запечатлена в ДНК не сплошными отрезками (до 1977 года считалось, что гены являются замкнутыми носителями информации), а прерывается участками, как будто не имеющими смысла. Они получили название интронов, тогда как участки с необходимой информацией назвали эксонами. Эксоны после удаления интронов срастаются и образуют носитель информации, управляющий действиями рибосомы.

А что же происходит с обрезками—интронами? Считалось, что короткие, ничем не защищенные отрезки и-РНК здесь же в клетке с помощью ферментов «демонтируются» на простейшие молекулярные «кирпичики».

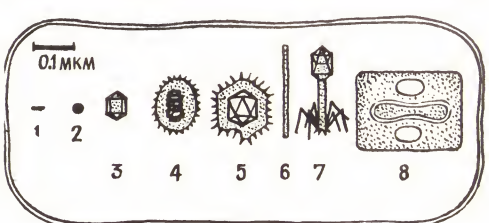
Однако единодушия относительно этих представлений не было. Вставали вопросы. Что будет, если интрон каким-то способом сможет стабилизироваться и тем избежит «демонтажа»? Может ли для чего-нибудь понадобиться записанная на нем информация, которую мы пока считаем ненужной? Не будет ли похож такой обломок на песок, подброшенный в безукоризненный биохимический механизм клетки?

Ответ на эти вопросы был найден исследователями, занятыми изучением болезней растений. В нескольких случаях, когда ученые предполагали, что имеют дело с вирусными заболеваниями, они, к своему удивлению, натолкнулись на возбудителя, который не был ни бактерией, ни вирусом, а был образованием третьего типа — во много раз более мелким, чем вирусы, и полностью лишенным белковой оболочки, характерной для вирусов. Поскольку такие возбудители болезни действуют сходно с вирусами, их назвали вироидами. Вироиды атакуют растения в тропической и субтропической климатической зоне. Связанные с ними заболевания встречаются и у оранжерейных растений. От них страдают томаты, картофель, кокосовые пальмы, цитрусовые.

Ученые установили, что вироид представляет собой не что иное, как короткий, замкнутый сам на себя кусок РНК. Например, вироид, поражающий картофель, состоит всего из 359 нуклеотидов. Поначалу трудно было понять, как такой обнаженный кусок РНК способен существовать, как он размножается и переносит болезнь с одного растения на другое. Не было ответа и на вопрос, откуда появились эти биохимические карлики. Но вскоре возникло предположение, основанное на некоторых признаках: не является ли вироид сочетанием интронов, оказавшихся стабильными и начавших самостоятельную жизнь?

Чтобы стать стабильным, интрон должен свернуться в кольцо, тогда ферменты, «демонтирующие» в клетке обломки ДНК и РНК, не смогут превратить его в разрозненные нуклеотиды. Однако, чтобы стать вироидом, замкнутому в кольцо интрону нужно было бы претерпеть еще одну эволюцию: кольцо должно свернуться в двойную спираль. Но детальное изучение структуры вироида показало, что он не похож на скрученную спираль. Скорее вироид выглядит как сочетание коротких отрезков РНК, соединенных в одну цепочку и не имеющих соответствующих противолежащих партнеров, составляющих вторую цепочку.

Пока ясно одно: таинственные возбудители болезней состоят исключительно из одного крохотного куска генетической ин-



На рисунке — бактериальная клетка кишечной палочки; внутри клетки размещены вироид и некоторые вирусы, размеры которых относительно друг друга соблюдены: 1 — вироид, 2 — MS2 вирус, 3 — аденовирус, 4 — вирус гриппа, 5 — вирус герпеса, 6 — вирус табачной мозаики, 7 — бактериофаг, 8 — вирус осповакцины.

формации. Все известные вироиды одинаково малы — они состоят примерно из 360 нуклеотидов. Этого достаточно им для того, чтобы жить, тогда как вирусы состоят из 3000 и даже 300 000 генетических «кирпичей».

Со своими 360 нуклеотидами вироид способен содержать в себе информацию, обеспечивающую построение маленькой белковой молекулы. Однако откуда берет он аминокислоты и ферменты, необходимые для этого синтеза?

Вироиды делают это просто. Так же, как и иные паразиты, они используют субстанции растения-хозяина, в котором они поселились, вмешиваясь в процесс управления клетками хозяина, в обмен веществ. Так удается им продолжать жизнь с минимальными затратами за счет жизни оккупированной ими клетки. Возникает цепная реакция разрушения клеток, и организм погибает.

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ДОГАДКИ

До сих пор удалось доказать, что вироиды поражают высшие растения. Предполагается, правда, что они играют роль в некоторых заболеваниях человека и животных. В частности, возможна их причастность к болезням центральной нервной системы. К этим заболеваниям относят синдром Якоба Грейцфельда, характерный разрушением клеток мозга. До сих пор медики считали возбудителем этой болезни так называемые медленные вирусы. Но их пока еще никому не удалось выделить. Не потому ли, что их нет в том виде, в каком их ищут? Но даже если и удастся доказать, что медленные вирусы есть не что иное, как вироиды, проблема не будет исчерпана: никто еще пока не знает, как защищаться от этих мельчайших врагов.

● КОММЕНТАРИЙ

Заметка эта появилась на свет в зарубежной печати, видимо, благодаря работам американского вирусолога Т. Дайнера. Он обнаружил удивительный факт тождественности (гомологии) одного участка вироида, вызывающего болезнь клубней картофеля, нечитаемому, то есть не содержащему информации, участку гена.

Напомним, что в основе рибонуклеиновой кислоты — РНК — лежат всего четыре составные части: аденин, гуанин, цитозин и урацил (нуклеотидные звенья, обозначаемые как А, Г, У, Ц). Последовательность их в этом вироиде, начиная с 257-го по 279-е звено, читается как АУЦУАЦЦЦГГУГГ-АААЦААЦУГА.

В клетках картофеля вироид синтезирует так называемый комплемент — последовательность нуклеотидных звеньев, которая вместе с приведенной выше может образовать двойную спираль. Этот комплемент неотличим от низкомолекулярной ядерной РНК, находящейся в ядре клетки хозяина. И это как бы обманывает клетку хозяина, она принимает комплемент вироида за свою низкомолекулярную РНК.

Так вироид вызывает болезнь — он нарушает сложный механизм созревания матриц, на которых должен идти в клетках картофеля синтез белков. Его клетки начинают производить белки, которые им не свойственны. Вид растения изменяется. У больного картофеля, например, листья прижаты к стеблям и неестественно вытянутые клубни имеют много глазков. И все потому, что клетка хозяина принимает вироидный комплемент за свою малую ядерную РНК.

Так, если вироид — не что иное, как одичавший интрон, то, может быть, и настоящие, «большие» вирусы — одичавшие предшественники информационных РНК?

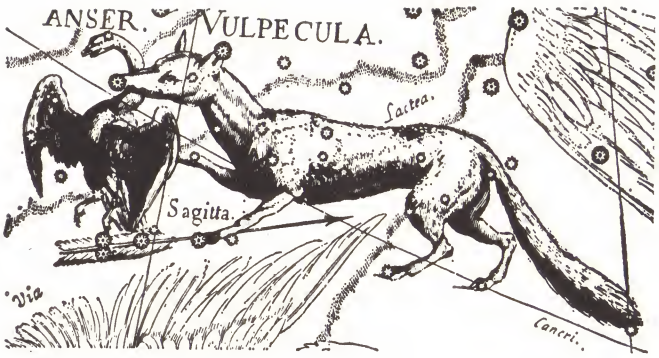
К сожалению, нужно еще разгадать, как вироиды размножаются. Похоже, что их РНК не может служить матрицей для белкового синтеза. Для этого она чересчур мала. Кроме того, известно, что РНК в клетках высших организмов синтезируются, как правило, на матрице ДНК и в клетках сами не размножаются. Для того же, чтобы вироидная РНК в клетках хозяина все-таки размножалась, нужен специальный фермент, помогающий синтезировать РНК на матрице РНК. Ген такого фермента имеется лишь в РНК-содержащих вирусах, которые размножаются, предварительно наработав этот фермент с помощью аппарата хозяйской клетки.

Значит, мы должны допустить возможность того, что этот фермент может синтезироваться клетками хозяина для каких-то других целей (не для вироида же!). Отсюда следует, что какие-то РНК высших организмов могут размножаться на матрице РНК.

Возможно и другое объяснение. Вироид — спутник какого-нибудь РНК-содержащего вируса и для синтеза собственной РНК использует фермент своего большого спутника. Фактически если вирус — паразит клетки, то вироид — паразит вируса! Как писал Свифт: «и показал нам микроскоп, что на клопе бывает клоп...» Этот вопрос отнюдь не академичен: если верно второе предположение, то, избавившись от вируса, мы автоматически избавимся от вироида.

И последнее: можно ли ставить знак равенства между вироидами и возбудителями так называемых медленных вирусных инфекций, вызывающих смертельные болезни нервной системы и других органов человека и животных? Пока на это нельзя ответить. Удивительная устойчивость медленных вирусов к радиации и ферментам, разрушающим белки и нуклеиновые кислоты, вызвала к жизни гипотезу, что они имеют оболочку, но не из белков, а из полисахаридов. Но полисахаридная вирусная оболочка выглядит в глазах вирусологов не менее экзотично, чем, например, деревянные брюки. Однако действительность может оказаться еще более удивительной, чем наши сегодняшние догадки о природе вироидов.

Доктор биологических наук Б. МЕДНИКОВ.

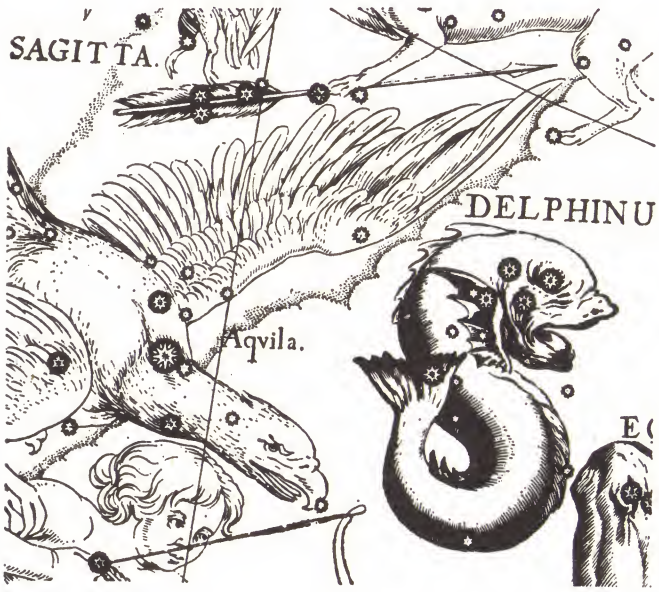


Созвездия Лисички, Стрелы и Дельфина в «Звездном атласе» Я. Гевелия.

ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ

Раздел ведет кандидат педагогических наук Е. ЛЕВИТАН.

ДЕЛЬФИН, СТРЕЛА И ЛИСИЧКА



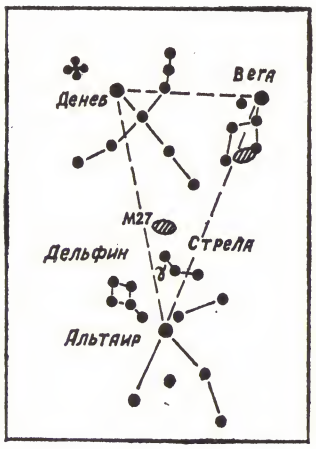
Любители астрономии хорошо знают летне-осенний звездный треугольник, образованный Вегой (α Лиры), Денебом (α Лебедя) и Альтаиром (α Орла). Несколько выше и левее Альтаира нетрудно рассмотреть небольшое изящное созвездие, слегка напоминающее бумажного змея, устремившегося прочь от Орла. Это и есть созвездие Дельфина. Звезды, образовавшие фигуру «бумажного змея» (или параллелограмм с «хвостиком»), не ярче третьей и четвертой звездной величины, причем звезда β Дельфина (Ротанев) несколько ярче, чем α Дельфина (Суалокин). Вероятно, даже не все астрономы знают о происхождении столь странных собственных имен звезд. Интересно рассказывает об этом Ю. А. Карпенко в книге «Названия звездного неба» (М., «Наука». 1980). Оказывается, впервые собственные имена α и β Дельфина появились в 1814 году в каталоге Джузеппе Пиацци и связаны с именем помощника Пиацци — Николло Каччаторе (в латинском варианте его имя звучит, как Николаус Венатор, потому что итальянское слово cacciatore означает «охотник», как и латинское venator). Если прочесть справа налево, то получаются слова Суалокин и Ротанев.

Происхождение названия самого созвездия Дельфина связано с различными легендами. В них Дельфин чаще всего выступает в роли спасителя. По одной из легенд, Дельфин спас греческого поэта и музыканта Ариона (VII—VI вв. до н. э.). Команда корабля, на котором поэт совершал морское путешествие, решила убить Ариона и овладеть его богатством. Поэту удалось уговорить моряков исполнить его последнее желание: спеть торжественную песнь в честь бога Аполлона. Прекрасное пение, сопровождаемое игрой на кифаре, привлекло внимание дельфина (в другом варианте легенды в образе дельфина явился сам Аполлон), который подхватил бросившегося в море певца и доставил его на берег. А. С. Пушкин, вдохновленный мифом об Арионе, написал в 1827 году стихотворение «Арион». Имя Ариона поэт использовал, чтобы завуалировать истинный смысл стихотворения, в котором говорится о судьбе самого поэта и его друзей-декабристов:

Нас было много на челне;
Иные парус напрягали,
Другие дружно упирали
В глубь мощны весла.
В тишине
На руль склонясь, наш кормщик умный
В молчаньи правил грузный челн;







Изображение Дельфина в «Уранометрии» И. Байера (1654 год) и в звездном атласе И. Боде (1800 год).

Расположение созвездий Дельфина и Стрелы по отношению к летне-осеннему звездному треугольнику. М 27 — планетарная туманность в созвездии Лисички.

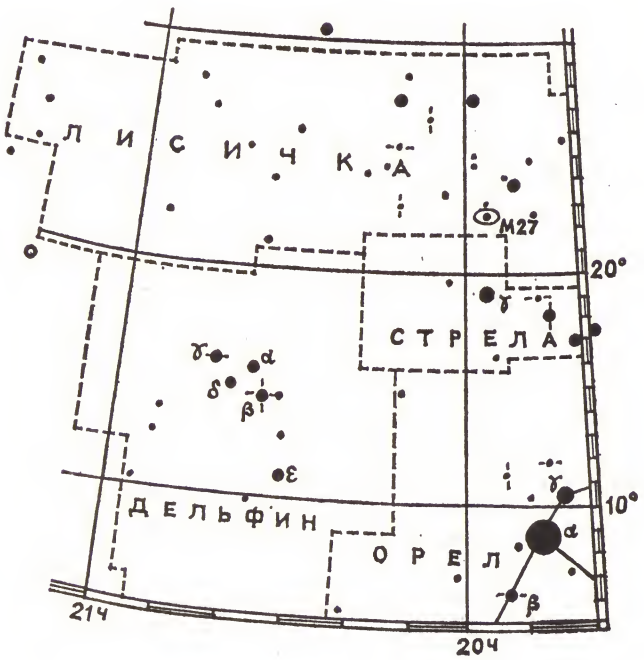
А я — беспечной веры полн —
Пловцам я пел... Вдруг лоно волн
Измял с налету вихорь шумный...
Погиб и кормщик и пловец!
Лишь я, таинственный певец,
На берег выброшен грозою,
Я гимны прежние пою
И ризу влажную мою
Сушу на солнце под скалою.

Другая легенда о происхождении названия созвездия Дельфина красочно повествует о том, как дельфин помог богу морей Посейдону отыскать убежище, в котором скрывалась от владыки морей понравившаяся ему морская нимфа — нереида Амфитрита. В награду за это Посейдон вознес дельфина на небо, превратив его в созвездие...

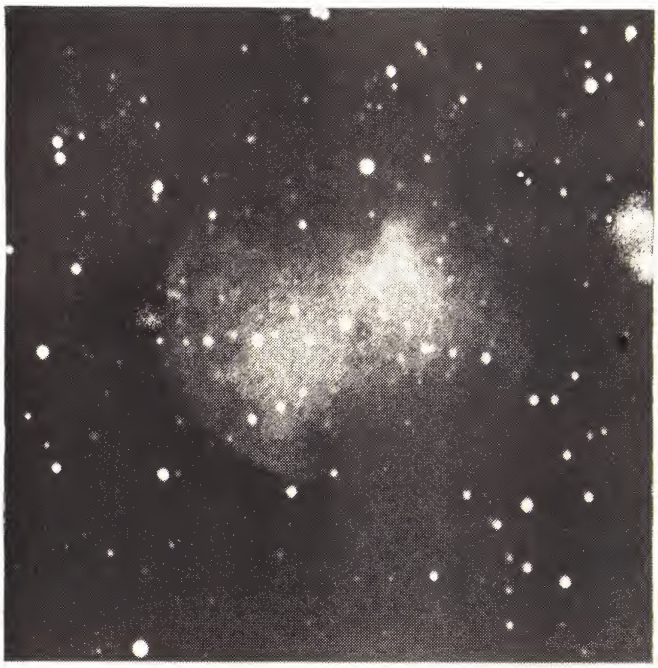
Созвездие Стрела получило свое название, как рассказывается в одном из мифов, в честь той стрелы, которой Геркулес поразил Орла, прилетавшего клевать печень титана Прометея. Созвездие Стрелы разместилось внутри летне-осеннего звездного треугольника, над Альтаиром. Образовано оно неяркими звездами.

Достопримечательностей в Дельфине и Стреле мало. К ним обычно относят принадлежащую к цефеидам физическую переменную звезду S Стрелы ($\alpha = 19$ час 53,7 мин, $\delta = +16°30'$), ее блеск меняется от $5{,}8^m$ до $7{,}00^m$ примерно за 8,4 суток. Другая достопримечательность — Υ Дельфина, двойная звезда, которую можно увидеть в бинокль или телескоп. Угловое расстояние между компонентами 10″, звездные величины компонентов $4{,}5^m$ (это главная звезда, по цвету она весьма похожа на наше Солнце) и $5{,}5^m$ (спутник, он кажется зеленоватым).

Выше Дельфина и Стрелы (над звездой Υ Стрелы) в бинокль и особенно в небольшой телескоп можно рассмотреть туманное пятнышко. Это планетарная туманность (М 27, или NGC 6853), расположенная в созвездии Лисички. Туман-



Современная карта созвездий Дельфина, Стрелы и Лисички (из «Учебного звездного атласа» А. Д. Марленского).



Планетарная туманность Дамбелл (Гантель) в созвездии Лисички. (Ее обозначение в каталогах — М 27, или NGC 6853.)

ность большая (поперечник около 240 000 а. е.), находится она от нас на расстоянии около 1000 световых лет. Угловые размеры туманности $4' \times 8'$. Ядро туманности — горячая центральная звезда (с температурой поверхности порядка 100000К); видимая звездная величина центральной звезды 14^m. Излучение планетарной туманности вызвано ультрафиолетовым излучением звезды, находящейся в центре планетарной туманности (более подробно об этом см. «Наука и жизнь» № 2, 1982).

Туманность в Лисичке даже имеет собственное название — Дамбелл, что означает гантель. Название самого созвездия было предложено в 1660 году Яном Гевелием, который объяснял это название так: «Лисица — животное лукавое, жестокое и прожорливое, подобное Орлу и Коршуну (так раньше называлось созвездие Лиры. — **Ред.**), находящимся тут по соседству». И, как видим, для своего атласа Гевелий нарисовал созвездие в виде лисицы, которая держит в зубах гуся... Ярких звезд в этом созвездии нет, а слабых (четвертой и пятой звездной величины) можно насчитать там несколько десятков.

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО СЕНТЯБРЯ

Близ полуночи высоко над горизонтом в юго-западной и западной части небосвода виден летне-осенний треугольник. Слева от него созвездие Дельфина, а почти внутри — созвездия Стрелы и Лисички. В южной стороне неба — квадрат Пегаса — огромный ковш (похожий на ковш Большой Медведицы), образованный звездами Андромеды и Персея. Созвездие Кассиопеи видно высоко над горизонтом — вблизи зенита. В восточной части неба поднимаются звезды Тельца, Близнецов и Ориона. На северо-востоке уже появляется Капелла (α Возничего). Большая Медведица видна в северной стороне неба.

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО ОКТЯБРЯ

Кассиопея и Персей около полуночи расположены вблизи зенита, а Лира, Лебедь и Орел (вместе с созвездиями Дельфина, Стрелы и Лисички) склоняются к западной части горизонта. На юго-западе виден Пегас, левее которого расположилось созвездие Андромеды. А на востоке уже высоко над горизонтом появились созвездия, которые будут украшать наше зимнее небо,— Возничий с Капеллой, Телец с Альдебараном и Плеядами, звезды Ориона. На северо-востоке вы без труда найдете звезды Близнецов, а невысоко над северной частью горизонта — Большую Медведицу.

ПЛАНЕТЫ В СЕНТЯБРЕ — ОКТЯБРЕ

Меркурий — виден по утрам со второй недели октября в созвездии Девы; 17 октября наступит наибольшее удаление (18°) планеты от Солнца. Блеск планеты возрастает от плюс 1,1 ^{m} до минус $0{,}8^m$.

Венера — видна по утрам перед восходом Солнца в созвездии Льва. Блеск планеты минус $3{,}4^m$. С конца сентября и до конца года Венера видна не будет.

Марс — виден короткое время по вечерам в сентябре и октябре в западной части горизонта. Планета будет перемещаться по созвездиям Весов (до 23 сентября), Скорпиона (до 30 сентября), а затем Змееносца. Блеск планеты не будет превосходить первую звездную величину.

Юпитер — виден по вечерам в сентябре и в первой половине октября в созвездии Весов. Блеск планеты плюс 1,3 ^{m}.

Сатурн — виден в созвездии Девы как светило первой звездной величины; в первой половине сентября — по вечерам, в конце октября — по утрам. Для наблюдений Юпитера и Сатурна период очень неблагоприятный.

САМЫЙ БЫСТРЫЙ ТРАНСПОРТ В ЛЮБОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Стив ШЕНКМАН.

Псковский житель Глеб Травин взялся доказать, что велосипед годится для любого времени года. Аргументы его были более чем убедительными. Травин умудрился проехать зимой от Кольского полуострова до мыса Дежнева на Чукотке. Путь свой он проделал на обычном дорожном велосипеде по прибрежным льдам Северного Ледовитого океана. Пример Травина — из категории экспериментов в экстремальных условиях. Но сейчас на улицах городов все чаще можно встретить велосипедистов и в дождь и в зимний день.

Всепогодность дорожного велосипеда увеличивает его преимущества в условиях современного города. В Академии строительства ГДР подсчитали скорость передвижения на различных видах городского транспорта. Оказалось, что автобус, троллейбус и трамвай движутся со средней скоростью 12 километров в час. Такая же скорость у велосипеда. Средняя скорость легкового автомобиля в городе — 20 километров в час. Скорость метро — 25 километров в час. Но ведь горожанин не доезжает на метро от дверей своего дома до самой работы! Ему приходится терять время в ожидании поезда, на эскалаторе, на переходах и т. д. Подсчитано, что если расстояние от дома до места работы не превышает 11 километров, то средняя скорость передвижения москвича равна 12,3 километра в час.

Проблему не решает и личный автомобиль. Практика показывает: автомобили в городе хороши, пока их мало. Если же он насыщен машинами и один автомобиль приходится на 10 жителей, то пропускной способности улиц не хватает для нормального движения. В этом случае начинает действовать правило: если у вас слишком много времени, езжайте на машине, если спешите — идите пешком.

Велосипед помогает избежать потерь времени и приносит большую пользу для здоровья.

Бостонский кардиолог доктор Пол Уайт писал: «От пассивности мышц и слабости сердца страдает прежде всего головной мозг из-за недостаточного снабжения кислородом. Как врач, я все чаще рекомендую своим пациентам велосипедные прогулки, которые одинаково важны и для физического и для душевного здоровья. Чем больше мой пациент ездит на велосипеде, тем меньше потребляет он успокоительных средств и таблеток от бессонницы. Автомобиль калечит тела и души американцев, регулярное пользование велосипедом может оказаться спасением. Секрет пользы, которую приносит велосипед нашему здоровью, заключается в педалировании, благодаря чему резко увеличивается кровоток от нижних конечностей к сердцу и легким. Велосипед является не только прекрасным средством, укрепляющим мышцы, сердце и сосуды, тренирующим легкие, но и способствует борьбе с избыточным весом. Мужчина весом в 70 килограммов, проезжающий ежедневно в течение часа 20 километров, расходует более 600 килокалорий. Подобного эффекта можно добиться, прогуливаясь пешком в течение не менее 2,5 часа. Я знаю людей, которые, даже почти не снижая своего обычного дневного рациона питания, с помощью велосипеда похудели за год на 6—8 килограммов».

Преимущество велосипеда перед другими оздоровительными средствами заключается в том, что тренировка, служащая дальним целям обретения крепкого здоровья, одновременно решает и сиюминутные практические задачи (поездка на работу и домой, в магазин, в гости и т. п.). Эта вот возможность заниматься делом и попутно оздоравливаться, видимо, и привлекает прежде всего нашего прагматичного современника. Недаром популярность велосипеда растет с каждым годом.

Однако человек среднего или пожилого возраста, едущий по городской улице на велосипеде,— все же не столь частое явление. «Если бы мы, переломив свою инертность, смогли организовать массовое движение на велосипедах в любое время года и в любую погоду,— пишет в книге «Превентивная кардиология» профессор Московского медицинского института Г. И. Косицкий,— то это создало бы реальный заслон на пути прогрессирующего распространения поражений сердечно-сосудистой системы. Сегодня для этого еще нет необходимых условий. Нужно планировать велосипедные дорожки, свободные от движения автотранспорта улицы, частично закрытые для движения автомобилей. Нужно создать места для стоянки велосипедов у заводов, учреждений, учебных заведений, магазинов и на площадях».

Многие страны переживают сейчас подлинный велосипедный бум. Скажем, в Дании на 5 миллионов жителей имеется 3 миллиона велосипедов. Велосипед позволяет экономить горючее, что весьма актуально в свете энергетического кризиса, и не портит городской воздух. Недаром его называют экологически чистым транспортом.

Таблица 1.

Степень подготовленности		Возраст (в годах)					
		13-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60 и старше
1. Очень плохо	(муж.)	Меньше 4,4	Меньше 4,0	Меньше 3,5	Меньше 3,2	Меньше 2,8	Меньше 2,8
	(жен.)	Меньше 2,8	Меньше 2,4	Меньше 2,0	Меньше 1,6	Меньше 1,2	Меньше 1,2
2. Плохо	(муж.)	4,4-6,0	4,0-5,5	3,5-5,0	3,2-4,8	2,8-4,0	2,8-3,5
	(жен.)	2,8-4,4	2,4-4,0	2,0-3,5	1,6-3,2	1,2-2,4	1,2-2,0
3. Удовлетворительно	(муж.)	6,0-7,5	5,5-7,0	5,0-7,0	4,8-6,4	4,0-5,5	3,5-4,8
	(жен.)	4,5-6,0	4,0-5,5	3,5-5,0	3,2-4,8	2,4-4,0	2,0-3,2
4. Хорошо	(муж.)	7,5-9,2	7,0-8,8	7,0-8,3	6,4-8,0	5,5-7,0	4,8-6,4
	(жен.)	6,0-7,5	5,5-7,2	5,0-6,7	4,8-6,4	4,0-5,5	3,2-4,8
5. Отлично	(муж.)	Больше 9,2	Больше 8,8	Больше 8,3	Больше 7,0	Больше 6,4	
	(жен.)	Больше 7,5	Больше 7,2	Больше 6,7	Больше 6,4	Больше 5,5	Больше 4,8

Загазованные, забитые автомашинами и автобусами улицы больших городов пока еще не приспособлены для массового использования велосипеда в транспортных целях. Но зато свои выходные дни и особенно летний отпуск горожанин может прекрасно использовать для сочетания дальних странствий и укрепления здоровья.

Один из наиболее примечательных рекордсменов велотуризма — 64-летний А. Г. Герфельд, который проехал от Владивостока до Минска. Геолог из Магаданской области Валентин Зенков за 101 день проделал путь до Ленинграда, одолев 11,5 тысячи километров. 37-летний машинист паровозного крана из Никополя Илья Гладун проехал из своего родного города до Владивостока за 98 дней.

«Впервые в жизни я села на велосипед, когда мне исполнился 61 год,— рассказывает москвичка М. С. Великорецкая.— Ездить научилась недели за две. Постепенно маршруты удлинялись. Велосипед помог мне увидеть прекрасные места Подмосковья, побывать в Мещере, Тарусе, добралась до Закарпатья».

Совершать длинные, многомесячные велопутешествия через всю нашу страну — дело заманчивое, но не всегда выполнимое. Одессит А. Харитоненко нашел выход. Маршрут от Черного моря до Тихого океана он разделил на пять этапов и каждый из них проезжал за время очередного отпуска. Правда, для таких комбинированных путешествий, где часть пути преодолевается самолетом или поездом, необходим складной велосипед, который сейчас еще считается дефицитом. Однако производственники стараются не отставать от потребностей людей.

Резко увеличивается выпуск и других велосипедов, пользующихся спросом у населения: детских, подростковых, дорожных, с прицепом, семейных тандемов, рассчитанных на мужчину и женщину. Создаются велосипеды специального использования в оздоровительных целях, трехколесные машины для пожилых, велотренажеры, на которых можно тренироваться, не выходя из комнаты.

Сейчас, когда велосипед все увереннее входит в быт людей, особенно важно умение четко дозировать физическую нагрузку велосипедиста, знать степень предпринимаемых усилий, чтобы велосипед в полной мере служил оздоровительным целям, способствовал физическому совершенство-

Таблица 2.

3 км	Медленнее 12.00	0	10 км	Медленнее 36.00	2,7
	12.00-8.01	0,5		36.00-24.01	4,5
	8.00-6.01	1,5		24.00-18.01	7,5
	быстрее 6.01	2,5		быстрее 18.00	10,5
5 км	Медленнее 18.00	0	16 км	Медленнее 1:00.00	5,5
	18.00-12.01	1,5		1:00.00-40.01	8,5
	12.00-9.01	3,0		40.00-30.01	13,5
	быстрее 9.01	4,5		быстрее 30.00	18,5
8 км	Медленнее 30.00	2,0	24 км	Медленнее 1:30.00	9,0
	30.00-20.01	3,5		1:30.00-1:00.01	13,5
	20.00-15.01	6,0		1:00.00-45.01	21,0
	быстрее 15.01	8,5		быстрее 45.00	28,5
			40 км	Медленнее 2:30.00	16,0
				2:30.00-1:40.01	23,5
				1:40.00-1:15.01	36,0
				быстрее 2:15.00	48,5

ванию человека. Ведь просто легкая велосипедная прогулка не много даст нашему здоровью. Настоящая польза будет лишь тогда, когда организм (и прежде всего сердечно-сосудистая система) получит нагрузку, которая окажет на него тренирующее воздействие. Считается, что у практически здорового человека такой нагрузкой будет равномерная работа, длящаяся не менее 12—15 минут, при которой частота пульса удваивается по сравнению с покоем.

Создатель оздоровительной программы аэробики доктор Кеннет Купер (см. «Наука и жизнь» №№ 3, 5, 6, 7, 1982 г.) рассчитал оптимальную нагрузку для велосипедистов разных возрастов. На удобной трассе можно проверить состояние своего сердца и сосудов. Для этого надо замерить максимальное расстояние, преодоленное за 12 минут. Это так называемый 12-минутный тест Купера (см. таблицу № 1). Таблица № 2 позволит подсчитать эффективность оздоровительной нагрузки при езде на велосипеде. По выкладкам Купера, надежный уровень здоровья обеспечат 30 очков в неделю (для женщин — 24 очка). Лучше эту или бóльшую сумму набирать за три-четыре тренировки в неделю. При езде на велосипеде нагрузка в определенной степени зависит от профиля трассы и ветра. При встречном ветре со скоростью около 8 километров в час следует добавлять 0,5 очка на каждые 1,5 километра пути.

Каждый желающий легко подсчитает по этим таблицам сумму аэробических очков, которую он набирает за одну тренировку на любой дистанции. Дело за немногим — сесть на велосипед, взглянуть на часы и начать отмерять километры.

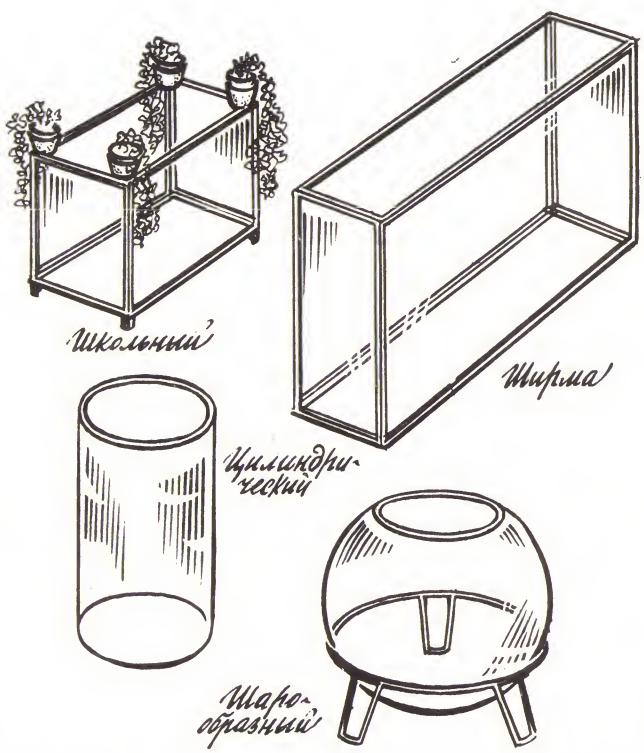
ЗООУГОЛОК НА ДОМУ. СОВЕТЫ

● В зимнее время года большая часть территории нашей страны покрыта снегом. Глазу не хватает красок. А так хочется увидеть яркие цветы, сочную зелень. Правда, многие разводят комнатные растения, но у большинства из них листья темно-зеленого цвета, и лишь немногие цветут зимой. Заведите дома аквариум. Нежная зелень водорослей, яркие рыбки, плавающие среди них, доставят вам удовольствие. К тому же хорошо оформленный аквариум — не только украшение комнаты, но и самый настоящий уголок подводного царства. Наблюдая за ним, вы сможете узнать некоторые его тайны.

Сначала нужно решить, какой формы и объема аквариум вам подойдет. Аквариум емкостью до 70 литров можно ставить на письменный стол, тумбочку для телевизора. Для бóльших аквариумов необходимы специальные сварные подставки.

Место для аквариума лучше всего выбирать так, чтобы он был хорошо освещен естественным светом, но не находился под прямыми солнечными лучами, иначе будут бурно развиваться микроскопические водоросли, с которыми трудно бороться.

Аквариумы бывают не только разных размеров, но и форм. Наиболее распространены аквариумы школьного типа. У них высота и ширина примерно равны, длина в полтора-два раза больше.



Аквариумы, у которых высота больше ширины, носят название ширм. Они выглядят очень эффектно, в них хорошо смотрятся рыбки и растут растения.

Можно установить дома круглый аквариум, а также использовать любую стеклянную банку достаточно большого объема. Единственное требование к нестандартным аквариумам — по возможности большая поверхность воды. В узких высоких сосудах необходима дополнительная аэрация.

Эллери
КУИН.

НЕИЗВЕСТНАЯ РУКОПИСЬ



Шерлок Холмс (справа) и доктор Уотсон. Рисунок (как и портрет Холмса на стр. 125) сделан первым иллюстратором произведений о «великом сыщике» — английским художником Сидни Пэджетом. Он сотрудничал в журнале «Стрэнд мэгэзин», где впервые публиковались рассказы и повести о Холмсе.

В детективной повести, которую мы начинаем печатать в этом номере, читатели вновь встретятся с популярными героями Артура Конан Дойля — Шерлоком Холмсом и доктором Уотсоном, персонажами, которые давно перестали быть литературной собственностью их создателя и «зажили» самостоятельной жизнью. Туристы до сих пор совершают паломничество на Бейкер-стрит в Лондоне в поисках дома 221-Б. Исследователи биографии Конан Дойля изучают реальные прообразы его героев. (Наши давние читатели помнят, должно быть, реферат книги М. и М. Хардвик «Человек, который был Шерлоком Холмсом», опубликованный в «Науке и жизни» (№ 10, 1965 год.) Писатели, в том числе сын Артура Конан Дойля — Адриан Конан Дойль, совместно с Джоном Диксоном Карром, продолжили летопись приключений Холмса (см., например, «Наука и жизнь» № 3, 1964 г.). Следует этой традиции и автор предлагаемой повести.

Однако на сей раз автора привлекла не только широкая популярность образов Шерлока Холмса и доктора Уотсона, но и время, когда они «действовали». Шерлок Холмс и его друг были современниками страшного преступника, терроризировавшего Лондон осенью 1888 года и известного как Джек Потрошитель. Преступления остались нераскрытыми, преступник ненаказанным.

В предлагаемой повести Шерлок Холмс с помощью своего знаменитого дедуктивного метода раскрывает преступление века.

Любопытно, что, делая своего Холмса разоблачителем тайны Джека Потрошителя, автор публикуемой повести придерживается реальной гипотезы относительно личности этого преступника, выдвигавшейся в Англии конца прошлого века и сохранившейся в истории криминалистики.

Как увидит читатель, повесть построена в форме своеобразной переклички двух знаменитых детективов — Холмса и Куина, которых разделяет три четверти века. В финале повести Эллери Куин исправляет ошибку Уотсона, не понявшего нарочитые недомолвки своего друга.

Эллери Куин — это псевдоним, который избрали себе два современных американских писателя, двоюродные братья Фредерик Энней и ныне покойный Манфред Б. Ли. Одновременно это имя, которым они наделили своего главного героя.

ДОКТОРА УОТСОНА

(ЭТЮД О СТРАХЕ)

ЭЛЛЕРИ НАЧИНАЕТ

Эллери размышлял.

И довольно долго.

Потом встал, схватил десять страниц только что отпечатанного текста и разорвал их на четыре неровные части.

Он хмуро смотрел на смолкшую пишущую машинку. Она с издевкой смотрела на него.

Зазвонил телефон, и он бросился к нему.

— Ну, что ты рычишь на меня,— послышался голос, в котором звучали тоскливые нотки.—Я же развлекаюсь... как приказано.

— Отец! Это у меня сорвалось. Понимаешь, сюжет никак не вытанцовывается. Как там на Бермудах?

— Солнце печет, вода синяя, и столько песку кругом, что тошно. Я собираюсь домой.

— Ну, нет,— твердо ответил Эллери.— Эта поездка стоила мне кучу денег, и я хочу, чтобы мои расходы окупились.

Инспектор Куин жалобно вздохнул.

— Ты настоящий диктатор, когда это касается меня. Можно подумать, что я инвалид.

— Ты переутомился.

— Может, все-таки договоримся? — с надеждой в голосе спросил инспектор Куин.

— Тебе приказано расслабиться, отдыхать и ни о чем не думать.

— Ну ладно, ладно. Тут напротив моего домика идет игра — метание колец в цель. Может, сыграю.

— Давай, отец, завтра позвоню, узнаю счет.

Эллери положил трубку и с ненавистью взглянул на пишущую машинку. Проблема оставалась нерешенной. Он обогнул стол и зашагал по комнате.

Тут, к счастью, зазвонил звонок в парадную дверь.

— Оставьте сандвичи на столе, — крикнул Эллери,— и возьмите деньги.

Посетитель не послушался. Он прошел из передней в комнату, где изнывал великий человек. Эллери проворчал:

— Это вы? Я думал, это рассыльный из кулинарии.

Грант Эймс-третий с бесцеремонностью привилегированного бездельника-миллионера двинулся прямо к бару. Он сунул туда большой конверт из грубой бумаги, который держал в руках, и взял бутылку виски и бокал.

— Кстати, я тоже кое-что принес,— объявил Эймс,— и почище ваших сандвичей.— Он уселся на диван. — Неплохое у вас виски, Эллери.

— Рад, что вам нравится. Возьмите бутылку с собой. Я работаю.

— Но я требую особого отношения к себе как ваш почитатель. Я ведь проглатываю все ваши книги.

— Которые вы берете у своих неразборчивых друзей,— проворчал Эллери.

— Это несправедливо,— сказал Грант, подливая себе виски.— Прощения будете просить, когда узнаете, зачем я пришел.

— Зачем же?

— Я ведь сказал, что принес кое-что. Вы разве не слышали?

— Что именно?

— Вон тот конверт. Возле бутылки джина.

Эллери повернул голову в указанном направлении, но Грант остановил его.

— Сперва я должен ввести вас в курс дела, Маэстро.

Снова раздался звонок в дверь. На этот раз прибыли сандвичи. Эллери вышел в прихожую и вернулся с набитым ртом.

— Почему вы не хотите работать, Грант? Устройтесь к своему отцу на один из его консервных заводов. Или наймитесь сборщиком гороха. Кем хотите, только оставьте меня в покое. Повторяю, мне надо работать.

— Не перескакивайте на другую тему,— сказал Грант-третий.— У вас там случайно не маринованный огурчик? Обожаю маринованные огурцы.

Эллери протянул ему ломтик огурца и бухнулся в кресло.

— Ну ладно, валяйте. Покончим с этим поскорее. Вы хотели ввести меня в курс дела. Какого?

— Сперва о том, с чего все началось. Вчера после обеда собралась компашка в Уэстчестере. Я в том числе. Поразмялись немного.

— Везет же людям,— сказал Эллери с завистью.

— Поплавали, поиграли в теннис и прочее. Народу было немного.

— Большинство людей имеет скверную привычку в будни после обеда работать.

— Ради бога, не порите чушь. Меня этим не устыдите,— сказал светский повеса.— Я вам оказываю услугу. Ко мне таинственным образом попадает конверт, и я доставляю его вам на дом согласно просьбе.

— Чьей просьбе?

Эллери еще ни разу не взглянул на конверт.

— Не имею ни малейшего представления. Когда я собрался улизнуть, то обнаружил на сиденье моего «ягуара» конверт. На нем было написано: «Передайте, пожалуйста, Эллери Куину». Сдается мне,

● ЛЮБИТЕЛЯМ ПРИКЛЮЧЕНЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

что это человек, который до того вас боится, что не решился сделать это сам, и знает о нашей неразрывной дружбе.

— Скучная история. Послушайте, Грант, вы сами это придумали? Мне сейчас не до шуток. Сроки так поджимают, что дохнуть некогда. Пойдите лучше поболтайтесь с одной из ваших красоток.

— А конверт? — Грант вскочил, как истый атлет, взял конверт из бара и подал его Эллери.— Вот. Доставлен по назначению. Передан из рук в руки. Делайте с ним, что хотите.

— А что я должен делать? — спросил Эллери кислым тоном.

— Понятия не имею. Это рукопись. Похоже, старая. Наверное, вы должны ее прочесть.

— Значит, вы посмотрели, что внутри?

— Счел своим долгом. Ведь могли писать отравленным пером или подсунуть порнографию. Подумал о вашей нравственности, дружище. Не мог поступить иначе.

Эллери нехотя, но не без любопытства взял конверт.

— Почерк женский.

— Мне показалось, что содержание совершенно безвредное,— сказал Грант, вертя в руке бокал. — Безвредное, но примечательное.

— Стандартный конверт,— пробормотал Эллери,— для бумаги размером 8,5 на 11.

— Ей-богу, Эллери, у вас бухгалтерская душа. Вы хоть внутрь заглянули бы.

Эллери отогнул зажим и вынул из конверта тетрадь в картонном переплете, на котором крупным старомодным шрифтом было напечатано: «Для заметок».

— Действительно,— сказал он,— похоже, что тетрадь старая.

Грант с хитрой улыбкой следил за Эллери, который прочитал первую страницу, широко раскрыл глаза, перевернул ее, прочитал следующую, потом еще одну.

— Боже мой! — воскликнул он. — Это, кажется, одно из приключений Шерлока Холмса, описанное доктором Уотсоном! Притом оригинал!

— Думаете, подлинник?

Стальные глаза Эллери блеснули.

— Вы ведь сказали, что прочитали рукопись?

— Не мог удержаться.

— Вы знакомы со стилем Уотсона?

— Я почитатель Шерлока Холмса, Эллери Куина, Эдди По,— сказал Грант, одобрительно разглядывая виски в бокале.— Да, пожалуй, подлинник.

— Быстро вы определяете, друг мой.— Нахмурясь, Эллери посмотрел на пишущую машинку. Она казалась такой далекой.

— Я думал, вы заинтересуетесь.

— Я бы заинтересовался, если бы тут не было подвоха. Но неизвестная история о Холмсе! — Он полистал тетрадь. — Более того, судя по всему, роман. Неизвестный роман! — Он покачал головой.

— Вы не верите, что это подлинник?

— Я перестал верить в Санта Клауса в в возрасте трех лет, Грант. Вы другое дело: Санта Клаус одаривает вас с колыбели.

— Значит, вы думаете, это подделка?

— Пока я еще ничего не думаю. Но миллион шансов против одного, что это подделка.

— Для чего нужно было проделывать такую работу?

— Для того же, для чего люди карабкаются на горы. Из спортивного интереса.

— Ну, прочтите хотя бы первую главу.

— Грант, у меня нет времени!

— Для нового романа о Шерлоке Холмсе? — Подойдя к бару, Грант налил себе еще виски.— Я посижу здесь тихонько, попивая виски, и подожду.

Он устроился поудобнее на диване, скрестив длинные ноги.

— Черт бы вас побрал.— Эллери долго с раздражением смотрел на тетрадь, потом вздохнул, точь-в-точь как его отец, сел и принялся за чтение.

ИЗ ЗАПИСОК ДЖОНА УОТСОНА, ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

ГЛАВА I

НАБОР ХИРУРГИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ

— Вы совершенно правы, Уотсон. Вполне возможно, что Потрошитель — женщина.

Было ясное утро осени 1888 года. Я уже не проживал постоянно на Бейкер-стрит, 221-Б. После женитьбы, взяв на себя обязанность — причем приятнейшую — материально обеспечивать жену, я возобновил врачебную практику. Поэтому прежняя тесная связь с моим другом мистером Шерлоком Холмсом сменилась редкими встречами.

Что касается Холмса, то он без всяких на то оснований утверждал, что «злоупотребляет моей отзывчивостью», когда пользуется моими услугами в качестве помощника и доверенного лица. «Вы так умеете слушать, дружище»,— говорил он обычно, и это вступление всегда доставляло мне удовольствие, ибо предвещало, что мне вновь может выпасть честь разделить с ним опасности и волнения нового расследования. Благодаря этому нить моей дружбы с великим сыщиком не обрывалась.

Моя жена, самая чуткая из женщин, воспринимала эти отношения с редким терпением. Постоянные читатели моих несовершенных повествований о делах, которые расследовал Шерлок Холмс, помнят ее как Мэри Морстен, с которой меня свела счастливая случайность, когда вместе с Холмсом я был занят делом, озаглавленным мною «Знак четырех». Преданная жена, каких мало, она коротала долгие вечера в одиночестве, пока я разбирал свои заметки о старых приключениях Холмса.

Однажды утром за завтраком Мэри сказала:

— Я получила письмо от тети Агаты.

Я отложил газету.

— Из Корнуолла?

— Да. Бедняжка. Жизнь старой девы такая одинокая. А теперь врач уложил ее в постель.

— Надеюсь, ничего серьезного.

— Она об этом не пишет. Но ей уже скоро восемьдесят, и кто знает...

— Она совершенно одна?

— Нет, с ней Бет, моя старая нянюшка, да еще работник, который следит за домом и участком.

— Приезд любимой племянницы, конечно, был бы для нее полезнее всех лекарств мира.

— Она прямо не просит, скорее робко намекает, но я колеблюсь...

— Я думаю, тебе надо поехать, Мэри. Недельки две в Корнуолле и тебе пойдут на пользу. В последнее время ты немного побледнела.

Мои слова были вполне искренними, но отчасти они были подсказаны другой, более мрачной мыслью. Не будет преувеличением сказать, что в то утро в 1888 году всякий мужчина в Лондоне, обладающий чувством ответственности, рад был бы отправить свою жену, сестру или возлюбленную из города, представься ему такая возможность. Причина для этого была одна, и весьма веская. Ночами по улицам и темным переулкам города рыскал Джек Потрошитель.

И хотя наш тихий домик в Паддингтоне находился далеко от Уайтчэпела, где орудовал маньяк, кто мог быть спокоен? Когда речь шла об этом чудовище, логика не помогала.

Мэри задумчиво вертела конверт.

— Мне не хочется оставлять тебя одного, Джон.

— Уверяю тебя, я вполне справлюсь один.

— Но тебе тоже полезно переменить обстановку, и в твоей практике как будто затишье.

— Ты мне предлагаешь поехать с тобой? Мэри рассмеялась.

— Упаси бог! В Корнуолле ты бы с ума сошел от скуки. Лучше сложи чемодан и погости у своего друга Шерлока Холмса. Я знаю, что тебе всегда рады на Бейкер-стрит.

Боюсь, я не слишком сопротивлялся. Предложение Мэри было весьма соблазнительным. Итак, отправив ее в Корнуолл и быстро уладив дела, связанные с практикой, я перебрался к Холмсу, не только к своему, но, льщу себя надеждой, и к его удовольствию.

Поразительно, с какой легкостью мы возобновили заведенный распорядок. Хотя я знал, что уже не смогу довольствоваться прежней холостой жизнью, вновь обретенная близость к Холмсу была восхитительна. И это подводит меня несколько кружным путем к неожиданному восклицанию Холмса: «Никоим образом нельзя исключить возможность того, что чудовище окажется женщиной!»

Знакомая таинственная манера, и, должен признаться, я был несколько раздражен.

— Послушайте, Холмс, во имя всего святого, я ведь никак не дал вам понять, что такая мысль мелькнула у меня в голове.

Холмс улыбнулся, наслаждаясь игрой.

— Сознайтесь же, Уотсон, что это так.

— Ну, хорошо, но...

— И вы не правы, утверждая, что не выдали своих мыслей.

— Но я сидел спокойно, фактически неподвижно, и читал «Таймс».

— Ваши глаза и голова вовсе не были неподвижны. Читая, вы остановили взгляд на крайней колонке слева, в которой описывается новое злодеяние Джека Потрошителя. Немного спустя вы отвели взор от заметки и возмущенно нахмурились. Было очевидно, что вы думаете о том, как это такое чудовище безнаказанно бродит по улицам Лондона.

— Совершенно верно.

— Потом, дружище, ваш взгляд остановился на журнале «Стрэнд мэгэзин», который лежит возле вашего стула. Он раскрыт на рекламе фирмы Белделл, предлагающей вечерние туалеты для дам якобы по умеренным ценам. Один из туалетов демонстрирует манекенщица. Выражение вашего лица сразу изменилось. Оно стало задумчивым. Это выражение сохранялось до тех пор, пока вы не перевели взгляд на портрет ее величества, висящий над камином. Мгновение спустя черты вашего лица разгладились, и вы кивнули головой. Вы укрепились в мысли, которая пришла вам на ум. В этот момент я выразил согласие с предположением, что Потрошитель может оказаться женщиной.

— Но, Холмс...

— Полноте, Уотсон. После отставки ваша проницательность притупилась.

— Но ведь когда я взглянул на рекламу в «Стрэнде», мне могла прийти в голову любая мысль.

— Не согласен. Ваш ум полностью поглощен историей Потрошителя, и, конечно, реклама дамских вечерних платьев слишком далека от ваших обычных интересов, чтобы отвлечь ваши мысли. Следовательно, идея, которая у вас возникла, должна была быть связана с вашими мыслями о злодее. Вы подтвердили это, подняв глаза на портрет королевы на стене.

— Позвольте спросить, как это могло выдать мою мысль? — воскликнул я запальчиво.

— Разумеется, Уотсон, вы не заподозрили ни манекенщицу, ни нашу милостивую королеву. Следовательно, вы рассматривали их просто как женщин.

— Допустим,— сказал я,— но разве не разумнее предположить, что я думал о них как о возможных жертвах?

— В этом случае у вас на лице появилось бы сострадание, а не выражение гончей, внезапно напавшей на след.

Я был вынужден признать поражение.

— Холмс, вы опять губите себя своей откровенностью.

Холмс нахмурил густые брови.

— Не понимаю.

— Представьте себе, какое впечатление вы производили бы, если бы отказались пояснять ваши поразительные дедукции.

— Но какой ценой для ваших мелодра-

матических повествований о моих скромных заслугах,— сказал он сухо.

Я поднял руки в знак капитуляции, и Холмс, который и улыбался-то не слишком часто, рассмеялся от души вслед за мной.

— Поскольку вы заговорили о Джеке Потрошителе,— сказал я,— разрешите задать вам вопрос: почему вы до сих пор не заинтересовались этим делом, Холмс? Вы оказали бы великую услугу жителям Лондона.

Холмс нетерпеливо махнул своими длинными тонкими пальцами.

— Я был занят. Как вам известно, я совсем недавно вернулся с континента, где мэр некоего города попросил меня разгадать прелюбопытную загадку. Зная ваш склад ума, я полагаю, вы назвали бы это дело «История безногого велосипедиста». Когда-нибудь я передам вам все детали для ваших записок.

— Буду счастлив! Но вы уже вернулись в Лондон, Холмс, а чудовище терроризирует город. Я полагал, вы сочтете себя обязанным...

Холмс сказал сердито:

— Я никому и ничем не обязан.

— Прошу, поймите меня правильно...

— Сожалею, мой дорогой Уотсон, но вы достаточно хорошо меня знаете, чтобы не сомневаться в моем полном безразличии к подобному делу. Разве я не искал обычно проблем интеллектуального характера? Разве меня не притягивали всегда противники крупных масштабов? Подумаешь, Джек Потрошитель! Какую особую проблему может представлять этот полоумный? Кровожадный кретин, рыскающий по улицам после наступления темноты и бьющий наугад.

— Он поставил в тупик лондонскую полицию.

— Смею заметить, что это говорит скорее о беспомощности Скотленд-ярда, нежели об особой находчивости Потрошителя.

— Но все же...

— Это скоро кончится. Думаю, что в одну из ближайших ночей Лейстрейд споткнется о Потрошителя в момент, когда маньяк будет совершать убийство, и победоносно передаст его в руки правосудия.

Скотленд-ярд постоянно раздражал Холмса своей неповоротливостью.

Звонок в дверь прервал наш разговор. Прошло несколько минут, и мы услышали шаги миссис Хадсон, поднимавшейся по лестнице. Когда она вошла, я с удивлением увидел у нее в руках пакет в оберточной бумаге и ведро с водой. На лице ее был написан откровенный страх.

Холмс расхохотался, второй раз за утро.

— Не бойтесь, миссис Хадсон. Пакет кажется вполне безобидным. Я уверен, что вода нам не понадобится.

— Вам виднее, мистер Холмс. После прошлого случая я боялась рисковать.

— Ваша осторожность весьма похвальна,— сказал Холмс, беря пакет.

Когда его многострадальная хозяйка ушла, он пояснил:

— Совсем недавно миссис Хадсон принесла мне пакет. Это было после того, как я привел к благополучному исходу одно неприятное дельце, и пакет был послан мстительным джентльменом, который недооценил остроту моего слуха. Я услышал тиканье механизма и попросил ведро воды. Этот инцидент так перепугал миссис Хадсон, что она до сих пор не оправилась.

— Неудивительно!

— Ну, так что же нам принесли? Хм, размер примерно пятнадцать дюймов на шесть. Четыре дюйма толщины. Аккуратная упаковка. Простая оберточная бумага. Почтовый штемпель Уайтчэпела. Фамилия и адрес написаны рукой женщины, которая, я бы сказал, редко держит перо в руках.

— Весьма возможно, судя по каракулям. И почерк, несомненно, женский.

— Значит, вы согласны, Уотсон? Прекрасно! Заглянем внутрь?

— Разумеется.

Появление пакета вызвало живой интерес Холмса. Я уж не говорю о себе. Его глубоко посаженные серые глаза заблестели, когда, он, развернув бумагу, достал плоский кожаный футляр и протянул его мне.

— Что вы скажете по этому поводу, Уотсон?

— Это набор хирургических инструментов.

— Кому лучше знать, чем вам! Не считаете ли вы, что это дорогая вещь?

— Да, кожа высшего качества. И работа превосходная.

Холмс положил футляр на стол. Он открыл его, и мы замолчали. Это был стандартный набор инструментов. Каждый из них покоился в соответствующем углублении в темно-красном бархате, которым футляр был обит изнутри. Одно углубление было пусто.

— Какого инструмента недостает, Уотсон?

— Большого скальпеля.

— Ножа для вскрытия,— кивнул Холмс, протирая увеличительное стекло.— О чем же говорит нам этот футляр? — Он внимательно осмотрел сам футляр и его содержимое.— Начнем с очевидного: эти инструменты принадлежали медику, который впал в нужду.

Вынужденный, как обычно, признать свою слепоту, я пробормотал:

— Боюсь, что это более очевидно для вас, чем для меня.

Занятый осмотром, Холмс ответил рассеянно:

— Если бы вы оказались в стесненных обстоятельствах, Уотсон, что из своего имущества вы отнесли бы в ломбард в последнюю очередь?

— Конечно, мои медицинские инструменты, но...

— Вот именно.

— Почему вы считаете, что эти инструменты были заложены?

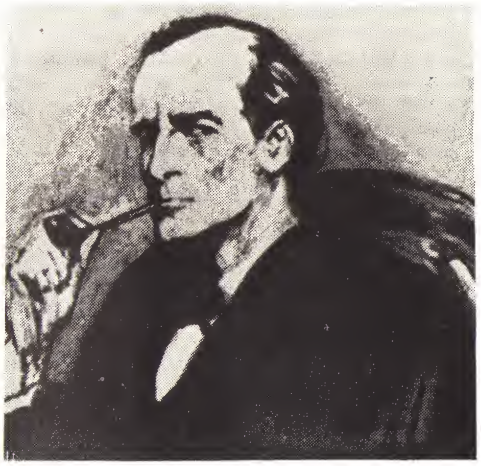
— Имеются два доказательства. Посмотрите вот сюда через увеличительное стекло.

Я посмотрел на указанное место.

— Вижу белое пятнышко.

— Это порошок для чистки серебра. Ни один хирург не станет чистить инструмент таким порошком. Эти же были начищены,

Канонический портрет Шерлока Холмса. Мы заимствовали его из «Энциклопедии Шерлокианы» — существует и такая; она издана недавно (1978 год) в Лондоне и охватывает буквально все стороны «жизни и деятельности» «великого сыщика» и его жизнеописателя. Из этого труда взяты и все остальные иллюстрации, сопровождающие публикацию повести Э. Куина.



как простые столовые приборы, кем-то, кого заботил только их внешний вид.

— После вашего объяснения не могу не согласиться. Какое же второе доказательство?

— Видите пометку мелом на боковой плоскости футляра? Она почти стерлась, но если вы присмотритесь, то увидите, что это номер. Такой номер ростовщик обычно пишет мелом на закладываемом предмете. Очевидно, он соответствует номеру на квитанции.

Я почувствовал, как краска бросилась мне в лицо. Теперь это было ясно, как день.

— Значит, футляр был украден! — воскликнул я.— Украден у хирурга и заложен за гроши в ломбарде.

Я уверен, что читатели простят мое негодование: мне было трудно поверить, что врач, даже при самых стесненных обстоятельствах, расстанется с инструментами, необходимыми для его благородной миссии.

Холмс, однако, не замедлил вывести меня из заблуждения.

— Боюсь, мой дорогой Уотсон,— сказал он жизнерадостным тоном,— что вы не улавливаете более тонкого смысла этой вещественной улики. Ростовщики — хитрые бестии. Они оценивают не только вещи, но и людей, которые их приносят. Это их профессиональная черта. Если бы ростовщик питал малейшее подозрение, что набор украден, он бы не выставил его в витрине, что, как вы, конечно, заметили, он сделал.

— Конечно, не заметил! — воскликнул я.— Откуда вы можете знать, что футляр лежал на витрине?

— Посмотрите внимательно, — сказал Холмс.— Футляр лежал в раскрытом виде в месте, куда падало солнце. Разве не свидетельствует об этом выгоревшая полоска на бархатной обивке с внутренней стороны крышки? Более того, этот край настолько выцвел, что, видимо, футляр пролежал там довольно долго.

Я мог лишь кивнуть. Как всегда, стоило Холмсу пояснить свои поразительные наблюдения, как они начинали казаться примитивно простыми.

— Жаль,— сказал я,— что мы не знаем, где находится ломбард, а то, пожалуй, стоило бы выяснить, откуда появился этот любопытный подарок.

— Быть может, в свое время выясним, Уотсон,— сказал Холмс с отрывистым смешком.— Ломбард, о котором идет речь, находится вдали от людных улиц. Он смотрит на юг и расположен на узкой улочке. Дела ростовщика отнюдь не блестящи. Можно еще отметить, что он родом иностранец. Вы, конечно, видите все это?

— Ничего подобного я не вижу,— сказал я, вновь уязвленный.

— Напротив,— проговорил Холмс, соединяя кончики пальцев и ласково глядя на меня,— вы все это видите, мой дорогой Уотсон, но вы не делаете никаких выводов. Разберем мои заключения по порядку. Эти инструменты были бы с радостью приобретены одним из многочисленных студентов-медиков в Лондонском Сити, что, несомненно, произошло бы, находись ломбард на большой проезжей улице. Отсюда я делаю вывод, что он расположен поодаль от людных улиц.

— Но почему именно на южной стороне узкой улочки?

— Обратите внимание на то, где находится выгоревшее место. Это ровная полоска у верхнего края бархатной подкладки. Следовательно, солнце падало на открытый футляр, когда находилось в зените, и здания на противоположной стороне улицы не закрывали его лучи. Значит, ломбард находится на южной стороне узкой улицы.

— А как вы определили, что ростовщик по происхождению иностранец?

— Взгляните на цифру семь в номере закладной, написанной мелом сбоку футляра. Вертикальную палочку перекрещивает короткая перекладина. Только иностранцы перекрещивают семерки таким образом.

Я снова почувствовал себя как пятиклассник, забывший слова национального гимна.

— Холмс, Холмс,— сказал я, качая головой,— я никогда не перестану вам удивляться...

Но он не слушал. Он вновь нагнулся над футляром и просунул щипчики под бархатную подкладку. Она поддалась, и он отогнул ее.

— Ага! Что это, не попытка ли сокрытия?

— Сокрытия чего? Пятен? Царапин?

— Вот чего,— сказал он, указывая своим тонким длинным пальцем.

— Да ведь это герб!

— И, признаюсь, мне неизвестный. Поэтому, Уотсон, будьте добры, подайте мне «Справочник пэров» Бэрка.

В то время, как я послушно направился к книжным полкам, он продолжал рассматривать украшение наверху гербового щита,

бормоча себе под нос: «Тиснение по коже футляра. Поверхность по-прежнему в прекрасном состоянии». Он распрямился.

— Ключ к личности человека, которому принадлежал набор инструментов.

— Он, видимо, аккуратно обращался со своими вещами

— Возможно, но я имел в виду...

Он не закончил фразу. Я протянул ему справочник Бэрка, и он начал быстро листать его.

— Нашел!

Бегло рассмотрев герб, Холмс закрыл книгу, положил ее на стол и сел на стул, уставившись в одну точку своим пронзительным взглядом.

Я не мог больше скрывать нетерпение.

— Чей это герб, Холмс?

— Прошу прощения, Уотсон,— сказал Холмс, очнувшись,— Шайрса. Кеннета Осборна, герцога Шайрского.

Это имя было мне хорошо известно, как, впрочем, всей Англии.

— Блестящий род.

Холмс рассеянно кивнул.

— Его владения, если не ошибаюсь, находятся в Девоншире, на краю болот, среди охотничьих угодий, пользующихся популярностью у спортсменов-аристократов. Помещичий дом — внешне он скорее напоминает феодальный замок — стоит уже четыреста лет, классический образец готического стиля. Я мало знаком с историей Шайрсов, если не считать того общеизвестного факта, что это имя никогда не было связано с преступным миром.

— Значит, Холмс,— сказал я,— мы снова возвращаемся к первоначальному вопросу.

— Поистине так.

— А именно, почему вам послали этот набор инструментов?

— Трудный вопрос.

— Может быть, объяснительное письмо задержалось?

— Не исключено, что вы попали в точку, Уотсон,— сказал Холмс.— Поэтому я предлагаю предоставить лицу, приславшему его, немного времени, скажем, до...— он сделал паузу и протянул руку за потрепанным Брэдшоу, отличным справочником движения английских поездов,— до завтра, 10.30 утра. Если к этому времени мы не получим объяснения, нам придется отправиться на Паддингтонский вокзал и сесть на девонширский экспресс.

— С какой целью, Холмс?

— С двоякой. Во-первых, короткое путешествие по сельской местности в это время года, когда природа меняет краски, подействует освежающе на двух замшелых лондонцев.

— А во-вторых?

Аскетическое лицо Холмса озарилось странной улыбкой.

— Справедливость требует,— сказал мой друг Холмс,— чтобы собственность герцога Шайрского была возвращена ему, не правда ли? — Он вскочил и взял в руки скрипку.

— Погодите, Холмс! — воскликнул я.— Здесь что-то кроется, о чем вы мне не сказали.

— Нет, нет, мой дорогой Уотсон,— сказал он, отрывисто ударяя смычком по струнам.— Просто у меня такое предчувствие, что нам предстоит трудное плавание.

ЭЛЛЕРИ ПРОДОЛЖАЕТ

Эллери оторвался от рукописи. Грант Эймс-третий продолжал потягивать виски.

— В конце концов печень вас подведет,— сказал Эллери.

— Брюзга вы, больше никто,— ответил Эймс.— Но в данный момент, сынок, я чувствую себя частицей истории. Актер на великой сцене.

— Который пьет горькую?

— Скажите, какой моралист. Я говорю о рукописи. В 1888 году Шерлок Холмс получил таинственный набор хирургических инструментов. Он мобилизовал свои выдающиеся способности и пустился в одно из своих замечательных приключений. Три четверти века спустя другой пакет приносят другому знаменитому сыщику.

— К чему вы клоните? — проворчал Эллери, явно раздираемый между рукописью доктора Уотсона и бездействующей пишущей машинкой.

— Единственное, что остается сделать, чтобы завершить историческую аналогию, это нацелить современный талант на современные приключения. Действуйте, мой дорогой Эллери. А я сыграю роль Уотсона.

Эллери поморщился.

— Конечно, вы можете усомниться в моей пригодности. Но, должен сказать, что я тщательно следил за каждым шагом великого детектива.

Эллери наконец пробрало. Он неприязненно посмотрел на своего гостя.

— Ах, так? Такой вы умник! Ладно, проверим. Кавычки открываются: «Весной 1894 года весь Лондон был крайне взволнован, а высший свет даже потрясен убийством...

— Рональда Адэра». Кавычки закрываются,— быстро подхватил Эймс. «Пустой дом» из «Возвращения Шерлока Холмса».

— Кавычки открываются: «В ее руке блеснул маленький пистолет. Один выстрел, другой, третий...

— Дуло пистолета было в полуметре от груди Милвертона». Кавычки закрываются. «Конец Чарльза Огастеса Милвертона».

— Браво, Уотсон! Кавычки открываются: «Это люди, придавленные, но не растоптанные, опустившиеся на дно общества, но не низкие».

— Кавычки закрываются.— Светский повеса зевнул.— Оставьте ваши детские попытки поймать меня. Вы процитировали себя из «Игрока противной стороны».

Эллери усмехнулся. Оказывается, этот субъект интересуется не только самодовольными красотками и дорогим виски.

— Очко в вашу пользу. Но я уверен, что смогу подловить вас.

— И я уверен, что сможете, если потянете подольше, но это ни к чему. Приступайте к делу, мистер Куин. Вы прочли первую главу рукописи? Если вы неспо-

собны на куиновские дедукции, никогда больше не возьму у знакомых ни одной вашей книжки.

— Единственное, что я могу сказать в данный момент,— это, что почерк, который якобы принадлежит Уотсону, аккуратный, твердый, но временами неразборчивый.

— Далеко вам до Холмса, дружище. Вопрос состоит в том, действительно ли это почерк Уотсона? Подлинная ли это рукопись? А ну-ка, Куин, продемонстрируйте свои способности.

— Да замолчите вы наконец! — воскликнул Эллери и принялся читать дальше.

ГЛАВА II

ЗАМОК НА БОЛОТЕ

В более поздний период своей жизни мой друг Шерлок Холмс, как я писал в другом месте, удалился от лихорадочного темпа жизни Лондона и завел — подумать только! — пчел в Саут Даунсе. Он таким образом закончил свою карьеру без всяких сожалений, посвятив себя этому виду сельской деятельности с той же целеустремленностью, с какой он выследил столь многих хитрейших преступников.

Но в ту пору, когда Джек Потрошитель орудовал на улицах и в переулках Лондона, Холмс был еще убежденным горожанином. Все его способности были настроены на смутные нюансы лондонских рассветов и сумерек. Омерзительная вонь какого-нибудь закоулка в Сохо заставляла его ноздри трепетать, тогда как запах весны, пробуждавший сельских жителей, мог привести его в сонное состояние.

Поэтому я с удивлением и удовлетворением наблюдал, с каким интересом Холмс всматривался в пейзаж, мелькавший за окном экспресса, который мчал нас в то утро в Девоншир. Он сосредоточенно смотрел в окно и внезапно распрямил свои худые плечи.

— Ах, Уотсон, как бодрит свежий воздух приближающейся зимы.

В тот момент я не разделял этого мнения, ибо воздух в купе был отравлен вонючей сигарой, которую держал в зубах старый хмурый шотландец, ехавший вместе с нами. Холмс, казалось, не замечал дурного запаха. За окном вспыхивали яркие осенние краски листьев.

— О, Англия, Уотсон, сей второй Эдем, почти что рай!

Я узнал перефразированную цитату * и был вдвойне поражен. Мне, конечно, была известна сентиментальная жилка в характере моего друга, но он редко допускал, чтобы она пробила броню научного склада его натуры. И все же гордое сознание принадлежности к своей стране по праву рождения — это национальная черта британца, и Холмс не был исключением.

По мере того как мы приближались к цели нашего путешествия, его жизнерадостный вид сменился задумчивой миной. Мы проезжали по болотистой местности, вдоль бесконечной трясины и вязких кочек, которые, подобно струпьям, уродовали лицо Англии. И словно природа решила создать подобающий фон, солнце скрылось за густыми облаками, и, казалось, мы погрузились в вечные сумерки.

Вскоре мы сошли на платформу небольшой деревенской станции. Холмс засунул руки в карманы, его глубоко посаженные глаза горели, как это часто бывало, когда он был захвачен очередной проблемой.

— Вы помните дело Баскервилей, Уотсон, и проклятие, которое омрачало их жизнь?

— Еще бы.

— Мы находимся недалеко от их владений. Но, конечно, мы направляемся в противоположную сторону.

— Тем лучше. Эта собака — порождение ада — все еще преследует меня во сне.

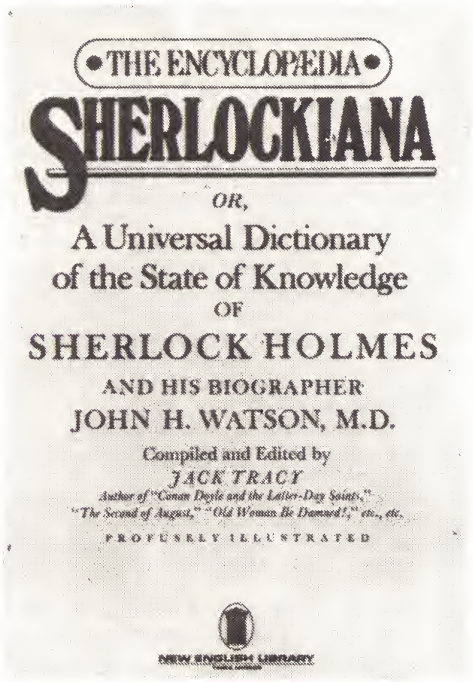
Я был заинтригован. Обычно, когда Холмс приступал к расследованию, он тщательно осматривал окружающую местность, мгновенно замечал каждую сломанную ветку и не обращал внимания на пейзаж. В такие моменты воспоминания были бы неуместны. Теперь его движения были нервными, беспокойными, словно он жалел, что поддался импульсу и отправился в путешествие.

— Уотсон,— сказал он,— давайте наймем повозку и побыстрее покончим с этим делом.

Пони, которого мы заполучили, несомненно, был сродни тем диким лошадкам, кото-

---

* Уильям Шекспир, «Ричард II», акт II.



Титульный лист «энциклопедии», посвященной «великому сыщику». «Шерлокиана или Универсальный словарь сведений о Шерлоке Холмсе и его биографе Джоне Х. Уотсоне, докторе медицины, составленный и выпущенный Джеком Трэси».

рые носились среди болот, но был достаточно послушным и резво бежал по дороге от деревни к владениям Шайрсов.

Вскоре показались башни замка Шайрс, придававшие еще более меланхолический вид местности.

— Охотничьи угодья там, дальше,— заметил Холмс.— Земли герцога разнообразны.

Он обвел взглядом представившуюся нам картину и добавил:

— Сомневаюсь, Уотсон, чтобы в этой зловещей каменной махине нас встретил веселый краснощекий хозяин.

— Почему вы так думаете?

— Люди с длинной родословной обычно отражают колорит окружающей среды. Вспомните Баскервиль-холл: там не было ни одного жизнерадостного лица.

Я не стал возражать. Мое внимание было приковано к унылой серой громаде замка. Некогда он был окружен рвом и имел подъемный мост. Однако нынешние поколения ввериди защиту своей жизни местной полиции. Ров был засыпан, и цепи подъемного моста не издавали скрипа уже много лет.

Дворецкий провел нас в холодную сводчатую гостиную, спросив наши имена, как Харон, переправлявший через Стикс. Вскоре я убедился в точности предсказаний Холмса. Более холодного и неприступного человека, чем герцог Шайрский, мне редко приходилось встречать.

Он был небольшого роста и производил впечатление чахоточного. Но это мне только показалось. При ближайшем рассмотрении у него оказался вполне здоровый цвет лица, и я почувствовал жилистую силу в его внешне хрупком теле.

Герцог не предложил нам сесть. Он отрывисто сказал:

— Вам повезло, что застали меня здесь. Еще час, и я уехал бы в Лондон. По какому вы делу?

Тон Холмса не выдавал его реакцию на дурные манеры аристократа.

— Мы постараемся не злоупотребить вашим временем дольше, чем это необходимо, ваша светлость. Мы приехали лишь для того, чтобы передать вам это.

Он протянул футляр с хирургическими инструментами, который мы завернули в простую оберточную бумагу и запечатали сургучом.

— Что это такое? — спросил герцог, не двигаясь.

— Я думаю, ваша светлость,— ответил Холмс,— что вам лучше самому вскрыть пакет и посмотреть.

Нахмурясь, герцог Шайрский развернул пакет.

— Где вы это взяли?

— К сожалению, я должен сперва просить вашу светлость опознать это как вашу собственность.

— Я никогда не видел этого раньше. Почему вам пришло в голову принести это мне?

Герцог открыл крышку и смотрел на инструменты, казалось, с неподдельным удивлением.

— Если вы отогнете подкладку, то обнаружите под ней причину, побудившую нас сделать это.

Герцог последовал совету Холмса, попрежнему сохраняя недовольный вид. Я внимательно следил за тем, как он рассматривал герб, и наступила моя очередь удивляться. Выражение его лица изменилось, Тень улыбки тронула его тонкие губы, глаза оживились, и он смотрел на футляр с глубоким удовлетворением, чуть ли не с торжеством — иначе я не мог охарактеризовать его взгляд. Затем столь же быстро это выражение исчезло.

Я взглянул на Холмса в поисках объяснения, зная, что он не мог не заметить реакции аристократа. Но его проницательные глаза были полуприкрыты веками, лицо непроницаемо, как маска.

— Я уверен, ваша светлость, что вы получили ответ на свой вопрос,— сказал Холмс.

— Конечно,— ответил герцог небрежным тоном, словно отметая это дело как не представляющее никакого интереса.— Этот футляр мне не принадлежит.

— Тогда, быть может, ваша светлость укажет нам владельца?

— Полагаю, что это мой сын. Футляр, без сомнения, принадлежал Майклу.

— Он взят из лондонского ломбарда.

Герцог скривил губы в жестокой усмешке.

— Не сомневался в этом.

— В таком случае, если вы дадите нам адрес вашего сына...

— Сын, о котором я говорю, мистер Холмс, у м е р. Это мой младший сын.

Холмс мягко сказал:

— Я искренне сожалею, ваша светлость. Он умер от болезни?

— От очень тяжелой болезни. Он у м е р уже шесть месяцев назад.

Ударение, которое аристократ делал на слове «умер», показалось мне странным.

— Ваш сын был врáчом? — спросил я.

— Он учился на медицинском факультете, но потерпел неудачу, как, впрочем, во всем остальном. И поэтому он у м е р.

Снова это странное ударение. Я посмотрел на Холмса, но его, казалось, больше интересовало пышное убранство этой сводчатой комнаты: взгляд его перескакивал с одного предмета на другой, а мускулистые руки были сцеплены за спиной.

Герцог Шайрский протянул футляр Холмсу.

— Поскольку, сэр, это не моя вещь, я возвращаю ее вам. А теперь прошу меня извинить, я должен собираться в дорогу.

Я был удивлен поведением Холмса. Бесцеремонное обращение с нами герцога не вызвало у него ни малейшего возмущения, хотя обычно Холмс не позволял никому топтать его коваными сапогами. Он почтительно поклонился и сказал:

— Не будем вас более задерживать, ваша светлость.

Поведение герцога было по-прежнему грубым. Он и не подумал дернуть шнурок звонка, чтобы позвать дворецкого, и нам пришлось самим отправиться на поиски выхода.

Как оказалось, нам повезло. Когда мы пересекали величественный холл, направляясь к наружной двери, из бокового входа вошли двое — мужчина и ребенок.

В отличие от герцога их вид не был враждебным.

Ребенок — девочка лет девяти-десяти — посмотрела на нас, и радужная улыбка осветила ее бледное личико. Мужчина, подобно герцогу, был хрупкого телосложения. Быстрый взгляд его больших блестящих глаз устремился на нас с вопросом, но выражал не более чем любопытство. Его смутное сходство с герцогом Шайрским позволяло сделать лишь один вывод. Это был другой его сын.

Появление этой пары не показалось мне чем-то необычайным, но, как видно, смутило моего друга Холмса. Он резко остановился, и футляр с инструментами, который он нес, упал. Рассыпавшиеся стальные инструменты загремели на каменном полу, и эти звуки отозвались во всем громадном холле.

— Какой же я неуклюжий! — воскликнул Холмс и с еще большей неуклюжестью загородил мне дорогу, когда я хотел собрать инструменты.

Мужчина с улыбкой подскочил и, опустившись на колени, сказал:

— Позвольте мне, сэр.

Столь же поспешно подбежала и девочка.

— Я помогу тебе, папа.

Мужчина улыбнулся еще шире.

— Конечно, дорогая. Мы вместе поможем джентльмену. Ты можешь подавать мне инструменты. Но осторожно, смотри не порежься.

Мы молча наблюдали, как девочка подавала отцу блестящие инструменты один за другим. Его трогательная любовь к ней была очевидна. Он нехотя отрывал от нее взор, когда быстро клал инструменты в соответствующие углубления.

Покончив с этим, мужчина поднялся, но девочка продолжала осматривать каменные плиты пола.

— А последний, папа, куда делся?

— Похоже, что его не хватает, детка. Я не думаю, что он закатился.

Он вопросительно посмотрел на Холмса, который наконец вышел из странной задумчивости.

— Вы правы, сэр, его не хватает. Благодарю вас, и простите мою неловкость.

— Пустяки. Надеюсь, инструменты не пострадали.— Он протянул футляр Холмсу, который взял его с улыбкой.

— Не имею ли чести беседовать с лордом Карфаксом?

— Да,— приветливо ответил темноволосый мужчина,— а это моя дочь Дебора.

— Позвольте мне представить своего коллегу доктора Уотсона. Я Шерлок Холмс.

Это имя, видимо, произвело впечатление на лорда Карфакса. Его глаза расширились от удивления.

— Доктор Уотсон,— пробормотал он, здороваясь со мной, но продолжая смотреть на Холмса,— и вы, сэр... Весьма польщен. Я читал о ваших подвигах.

— Ваша светлость слишком добры,— ответил Холмс.

Глаза Деборы засверкали. Она сделала реверанс и сказала:

— Для меня это тоже большая честь, джентльмены.

Она говорила с трогательной непосредственностью. Лорд Карфакс с гордостью наблюдал за ней, и все же я чувствовал в его облике какую-то грусть.

— Дебора,— сказал он серьезно,— ты должна запомнить знакомство с двумя знаменитыми джентльменами как значительное событие в твоей жизни.

— Конечно, папа,— ответила девочка с готовностью и послушанием.

Я был совершенно уверен, что она не слыхала ни об одном из нас.

Холмс закончил обмен любезностями, сказав:

— Мы приехали, ваша светлость, чтобы вернуть этот футляр с инструментами герцогу Шайрскому, которого я считал его законным владельцем.

— И обнаружили, что ошибались.

— Именно. Его светлость полагает, что, может быть, он принадлежал вашему покойному брату Майклу Осборну.

— Покойному? — Его восклицание прозвучало скорее как усталая реакция, нежели как вопрос.

— Так нам дали понять.

Лицо лорда Карфакса приняло печальное выражение.

— Это так и не так. Мой отец, мистер Холмс, жесткий человек, не умеющий прощать, как вы, несомненно, заметили. Для него имя Осборна превыше всего. Он одержим желанием сохранить репутацию Шайрсов незапятнанной. Когда около шести месяцев тому назад он отрекся от моего младшего брата Майкла, то объявил его умершим.— Помолчав, он вздохнул,— Боюсь, что для отца Майкл мертв, даже если он еще жив.

— А вам известно,— спросил Холмс,— жив или умер ваш брат?

Лорд Карфакс нахмурился и стал удивительно похож на герцога. Когда он заговорил, мне показалось, что тон его был уклончив.

— Скажем так, сэр,— я не располагаю фактическими доказательствами его смерти.

— Понятно,— ответил Холмс. Затем взглянул на маленькую Дебору Осборн и улыбнулся. Девочка шагнула вперед и протянула ему свою ручку.

— Вы мне очень понравились, сэр,— сказала она серьезно.

Холмс был явно смущен этим простодушным и трогательным признанием. Он задержал ее руку в своей и сказал:

— Допустим, лорд Карфакс, что ваш отец — непреклонный человек. И все же отречься от сына! Подобное решение не так просто принять. Поступок вашего брата, наверное, был действительно серьезным.

— Майкл женился против воли отца.— Лорд Карфакс пожал плечами.— Я не имею привычки, мистер Холмс, обсуждать дела моей семьи с незнакомыми людьми, но...— Он погладил блестящие волосы дочери.— Дебора — мой барометр оценки людей.

Я был уверен, что его светлость спросит, почему Холмс интересуется Майклом Осборном, но он этого не сделал.

Холмс, кажется, тоже ожидал этого вопроса. Поскольку он не последовал, Холмс протянул лорду Карфаксу футляр с инструментами.

— Может быть, вы хотели бы взять это себе, ваша светлость?

Лорд Карфакс взял футляр и молча поклонился.

— А теперь... Боюсь, поезд не будет ждать... нам пора идти.— Холмс посмотрел вниз с высоты своего роста.— Прощайте, Дебора. Знакомство с вами было для нас с доктором Уотсоном одним из самых приятных событий за долгое время.

— Надеюсь, вы приедете еще, сэр,— ответила девочка.— Когда папа уезжает, здесь так тоскливо.

Пока мы ехали обратно в деревню, Холмс почти все время молчал. Он односложно отвечал на мои замечания и заговорил только, когда мы уже ехали в Лондон. Его худощавое лицо приняло хорошо мне знакомое задумчивое выражение.

— Интересный человек, Уотсон.

— Может быть,— ответил я запальчиво,— но препротивный. Именно люди его положения — слава богу, их немного! — пятнают репутацию английской аристократии.

Мое возмущение позабавило Холмса.

— Я имею в виду не pater'a, а filius'a.

— Сына? Меня, конечно, тронула несомненная любовь лорда Карфакса к дочери...

— Но вам не показалось, что он слишком откровенен?

— Именно такое впечатление у меня сложилось, Холмс, хотя я не понимаю, как вы об этом догадались.

— Ваше лицо подобно зеркалу, мой дорогой Уотсон,— сказал Холмс.

— Он даже сам признал, что слишком много рассказал о личных делах членов своей семьи.

— Так ли это? Допустим сперва, что он глупый человек. В таком случае это просто любящий отец со слишком длинным языком.

— А если допустить, что он вовсе не глуп?

— Тогда он создал именно тот образ, который хотел создать, чему я склонен верить. Ему известны мое имя и репутация, так же как и ваши, Уотсон. Я сильно сомневаюсь, что он принял нас за добрых самаритян, проделавших столь долгий путь лишь для того, чтобы отдать законному владельцу старый футляр с хирургическими инструментами.

— Почему же это должно было развязать ему язык?

— Он не сказал нам ничего такого, дружище, чего я без того не знал или не мог легко найти в архивах любой лондонской газеты.

— О чем же он умолчал?

— Мертв его брат Майкл или жив, и поддерживает ли он контакт с братом.

— Из сказанного им я заключаю, что он этого не знает.

— Возможно, Уотсон, он как раз и хотел, чтобы вы пришли к такому заключению.— Прежде чем я успел ответить, Холмс продолжал.— Дело в том, что перед отъездом в Шайрс я кое-что разузнал. Кеннет Осборн, герцог по прямой линии, имел двух сыновей. Младший Майкл, конечно, не наследует никакого титула. Не знаю, вызывало ли это у него чувство зависти, но он вел себя так, что лондонские журналисты дали ему прозвище Буйный. Вы говорили о жестокой нетерпимости его отца, Уотсон. Напротив, известно, что герцог был необычайно снисходителен к младшему сыну. И только, когда юноша женился на женщине самой древней профессии, другими словами, на проститутке, терпению отца пришел конец.

— Я начинаю понимать,— пробормотал я,— движимый злобой или ненавистью, сын решил запятнать титул, который не мог унаследовать.

— Может быть,— сказал Холмс.— Во всяком случае, герцогу было трудно сделать другой вывод.

— Я этого не знал,— сказал я смиренно.

— Вполне естественно, мой дорогой Уотсон, брать сторону обиженного. Но разумнее сначала разобраться, кто в действительности обижен. Что касается герцога, я согласен, что он трудный человек, но он несет свой крест.

— Значит, моя оценка лорда Карфакса тоже ошибочна,— сказал я почти с отчаянием.

— Не знаю, Уотсон. У нас очень мало фактов. Однако он допустил два просчета.

— Я этого не заметил.

— Он также.

Мои мысли были сосредоточены на более широкой проблеме.

— Холмс,— сказал я,— вся эта история очень странная и непонятная. Надо полагать, что наша поездка была вызвана не просто желанием вернуть владельцу утерянную вещь?

Он смотрел в окно вагона.



Лондонский полицейский совершает ночной обход своего участка. Литография восьмидесятых годов прошлого века. На поясе у полицейского — фонарь, дубинка и трещотка, которой в случае необходимости вызывалась подмога.

— Набор хирургических инструментов был доставлен нам домой. Сомневаюсь, чтобы нас приняли за бюро находок.

— Но кто его послал?

— Кто-то, кто хотел, чтобы он попал нам в руки.

— Тогда мы можем только гадать.

— Конечно, Уотсон, я не рискую утверждать, что чую здесь хитрую игру. Но запашок сильный. Не исключено, что ваше желание исполнится.

— Какое желание?

— Вы, кажется, недавно предлагали, чтобы я оказал помощь Скотленд-ярду в деле Джека Потрошителя.

— Холмс!..

— Конечно, нет никаких улик, которые связывали бы Потрошителя с набором хирургических инструментов. Но скальпель отсутствует.

— Я сам подумал об этом. Господи, ведь даже сегодня ночью его могут всадить в тело какой-нибудь несчастной.

— Это одна из возможностей, Уотсон. Скальпель мог быть изъят и символически — тонкий намек на преступного маньяка.

— Почему же тот, кто послал инструменты, не объявился?

— Причин может быть множество. Но одной из главных я считаю страх. Думаю, что со временем мы узнаем правду.

Холмс погрузился в размышления — состояние, которое мне было хорошо известно. Я знал, что сейчас бесполезно продолжать расспросы. Откинувшись на спинку сиденья, я угрюмо смотрел в окно, а поезд мчал нас к Паддингтонскому вокзалу.

ЭЛЛЕРИ СОПРОТИВЛЯЕТСЯ

Эллери поднял глаза от рукописи.

Грант Эймс, приканчивая энный бокал, с нетерпением спросил:

— Ну, как?

Эллери встал, подошел к книжному шкафу. Нахмурившись, он стал искать что-то в книге, которую снял с полки. Грант ждал. Эллери поставил книгу на место, снова сел.

— Кристиансоновская.

Грант смотрел на него, не понимая.

— Согласно справочнику, фирма «Кристиансон» была известным производителем писчебумажных принадлежностей тех времен. На бумаге тетради ее водяной знак.

— Значит, сомнений нет!

— Не в этом дело. Кто-то пытается навязать мне рукопись, но я ее не беру. Если это подлинник, я не могу себе этого позволить. Если это подделка...

Эллери рассеянно подергал себя за нос.

— Вы уверены, что ее положили в вашу машину во время той поездки?

— Больше негде было.

— Надпись сделана женщиной. А сколько там было женщин?

Грант пересчитал по пальцам.

— Четыре.

— Не было ли в их числе книжного червя? Коллекционера? Библиофила? Старушки — синего чулка, от которой пахнет лавандой и мускусом?

— Господь с вами! Четыре юных смазливых милашки, которые старались выглядеть как можно более соблазнительно. В погоне за мужьями, естественно. Честно говоря, Эллери, не думаю, чтобы хоть одна из них могла отличить Шерлока Холмса от Аристофана. Но вы с вашими сверхъестественными способностями могли бы найти виновницу за один вечер.

— Послушайте, Грант, в другое время я бы взялся за игру. Но я вам сказал: у меня очередная запарка. Просто нет ни минуты свободной.

— Значит, на этом вы ставите точку, Маэстро? Можно подумать, что вы литературный поденщик. Я ему даю в руки потрясающую таинственную историю...

— А я,— сказал Эллери, бросая тетрадь на колени Гранту Эймсу,— возвращаю ее вам. У меня есть предложение. Ставьте бокал и бегите сами искать свою шутницу.

— Значит, рукопись вас не захватила?

— Захватила, что говорить.— Эллери нерешительно снова взял тетрадь.

— Узнаю старого друга! — Эймс встал.— Почему, собственно, мне не оставить рукопись здесь? В конце концов она адресована вам. А я могу время от времени сюда заглядывать.

— Лучше пореже.

— Очень любезно... Ладно, постараюсь беспокоить вас поменьше.

— Чем меньше, тем лучше. А теперь не пора ли вам отчаливать, Грант? Я серьезно.

— Вся беда, дружище, в том, что вы мрачная личность. Сплошная скука.— Эймс обернулся в дверях.— Кстати, закажите еще виски. Ваши запасы кончились.

Оставшись один, Эллери постоял в нерешительности, потом положил тетрадь на диван и направился к письменному столу. Он посмотрел на машинку, она на него. Покрутился на вращающемся кресле. Подвинул кресло ближе к столу. Снова потянул себя за нос.

Тетрадь спокойно лежала на диване.

Эллери вставил чистый лист в пишущую машинку. Поднял кисти рук, размял пальцы, задумался и кончил тем, что быстро напечатал шуточную сентенцию:

«Господь,— сказал Никки,— дюбит охотно лающего».*

— Ладно,— проговорил Эллери,— еще одну только главу.

Он вскочил, подбежал к дивану, схватил рукопись, открыл ее на главе III и погрузился в чтение.

ГЛАВА III

УАЙТЧЭПЕЛ

— Между прочим, Холмс, куда подевался Уиггинс?

Я задал этот вопрос на следующее утро в

* Эллери Куин сочинил «спунеризм» — своего рода шутку или остроту, основанную на перестановке обычно первых букв двух или более слов. От фамилии английского священника Спунера (1844—1930), который придумал эту шуточную игру слов (прим. перев.).



Уличная сценка в квартале бедноты (лондонский Ист-Энд). 80-е годы XIX века.

квартире на Бейкер-стрит. Накануне вечером, по возвращении из замка Шайрс, мы поужинали в буфете на вокзале, после чего Холмс сказал:

— Сегодня вечером в Альберт-холле концерт молодого американского пианиста Бентона. Я всячески рекомендую его, Уотсон.

— Не знал, что в Штатах есть выдающиеся пианисты.

Холмс рассмеялся.

— Полно, дружище, перестаньте нападать на американцев. Прошло уже больше столетия, и они неплохо справляются там у себя.

— Вы хотите, чтобы я вас сопровождал? С радостью.

— Я предлагаю вам пойти на концерт. Мне надо кое-что расследовать, что лучше сделать вечером.

— В таком случае я предпочитаю кресло у камина и одну из ваших увлекательных книг.

— Рекомендую книгу, которую я недавно приобрел: «Хижина дяди Тома». Автор — американская леди по фамилии Стоу. Печальная история, написанная, чтобы побудить нацию исправить великую несправедливость. Насколько мне известно, именно она была одной из причин войны между штатами. Ну, мне пора. Может быть, позднее я присоединюсь к вам, и выпьем по рюмочке перед сном.

Холмс, однако, вернулся очень поздно, когда я уже спал. Он не стал будить меня, так что мы встретились уже за завтраком. Я надеялся, что он расскажет, чем был занят весь вечер, но он молчал и вообще, видимо, не спешил действовать. Он сидел за чаем в мышиного цвета халате и, лениво развалясь, пускал клубы дыма из своей любимой глиняной трубки.

Внезапно послышался топот на лестнице, и в комнату ворвался десяток самых грязных и оборванных уличных мальчишек Лондона. Это была неповторимая холмсовская банда бродяжек, которых он называл то «отделением сыскной полиции на Бейкер-стрит», то «нестроевым отрядом», то «нерегулярной частью с Бейкер-стрит».

— Смир-р-но! — скомандовал Холмс, и мальчишки, толкая друг друга, встали в неровный ряд и задрали свои чумазые рожицы, очевидно, считая, что демонстрируют военную выправку.

— Ну как, нашли?

— Да, сэр, нашли,— ответил один из них.

— Я нашел, сэр! — перебил его другой, осклабясь щербатым ртом, в котором не хватало трех зубов.

— Очень хорошо,— строго сказал Холмс,— но мы действуем как единое целое. Никакой личной славы. Один за всех и все за одного.

— Так точно, сэр,— ответил хор голосов.

— Доложите.

— Это в Уайтчэпеле.

— Вот как...

— На Грейт Хиптон-стрит, возле перехода. Улица там узкая, сэр.

— Очень хорошо,— повторил Холмс.— Вот ваша плата. Теперь ступайте.

Он дал каждому по новенькому шиллингу. Довольные, мальчишки с грохотом помчались вниз по лестнице.

Холмс выколотил из трубки остаток недокуренного табака.

— Что стало с Унгинсом?

— У него жизнь сложилась прекрасно. Вступил в войска ее величества. На последнем письме, которое я получил от него, стоял африканский штемпель.

— Толковый был паренек, насколько я помню.

— Они все такие. Число этих плутов в Лондоне не уменьшается. Но мне надо навести справки. Пошли.

Не надо было обладать особым талантом, чтобы угадать, куда мы направлялись, и я не удивился, когда мы остановились перед витриной ломбарда на Грейт Хиптон, в Уайтчэпеле. Улица действительно была узкой, с высокими зданиями на противоположной стороне. Когда мы подошли, солнце только начинало высвечивать полоску на стекле витрины, на котором было начертано: «Джозеф Бек — ссуды».

Холмс указал на предметы, выставленные в витрине.

— Футляр стоял вон там, Уотсон. Видите, куда падают лучи солнца?

Я мог только кивнуть. Как я ни привык к безошибочной точности суждений Холмса, каждое новое доказательство этого изумляло меня.

В ломбарде нас встретил дородный мужчина средних лет. Его лицо украшали сильно нафабренные усы с острыми прямыми кончиками на военный лад. Джозеф Бек был типичным немецким коммерсантом, хотя пытался произвести впечатление прусского вояки.

— Чем могу служить, господа? — спросил он с сильным акцентом.

Я полагаю, что мы стояли на общественной лестнице намного выше его обычных клиентов, и он, возможно, рассчитывал заполучить дорогую вещь. Он даже щелкнул каблуками и вытянулся.

— Недавно мне подарили,— сказал Холмс,— набор хирургических инструментов, купленный у вас в ломбарде.

Маленькие навыкате глаза герра Бека заблестели.

— Но одного инструмента не хватает. А мне бы хотелось иметь полный набор. Нет ли у вас хирургических инструментов, из которых я мог бы выбрать недостающий?

— Боюсь, что не смогу вам помочь, сэр.— Ростовщик был явно разочарован.

— Вы помните набор, о котором я говорю, эту сделку?

— Как же, это было всего неделю назад. У меня такие предметы бывают редко. Но набор был полным, когда женщина выкупила его и унесла. Она вам сказала, что одного инструмента недостает?

— Не помню,— сказал Холмс небрежным тоном.— Плохо, что вы сейчас не можете мне помочь. Проделать зря такой путь! Это весьма неприятно, Бек.

Холмс сделал вид, что раздосадован.

— Помилуйте, сэр,— сказал ростовщик.— Почему я должен отвечать за то, что произошло после того, как футляр забрали.

Холмс пожал плечами.

— Думаю, вы ни при чем,— сказал он беспечно.— Но досадно, что пришлось потерять столько времени.

— Но, сэр, если бы вы навели справки о бедняжке, которая выкупила инструменты...

— Бедняжке? Не понимаю...

Строгость тона Холмса испугала ростовщика. Как истый коммерсант, он хотел угодить.

— Простите меня, сэр. Мне было от души жаль эту женщину. По сути дела, я уступил ей набор по самой сходной цене. Ее страшно изуродованное лицо до сих пор преследует меня.

— А, понятно,— пробормотал Холмс.— Он было повернулся с разочарованным видом, как вдруг лицо его просветлело.— Мне пришла в голову мысль. Человек, который заложил инструменты, я мог бы связаться с ним...

— Сомневаюсь, сэр. Это было уже давно.

— Как давно?

— Мне надо свериться с гроссбухом.

Он вытащил гроссбух из-под прилавка и принялся сосредоточенно листать его.

— Вот, нашел. Это было почти четыре месяца тому назад. Как летит время!

— Поистине,— сухо согласился Холмс.— У вас записано имя и адрес этого господина?

— Это был не господин, сэр, а леди.

Мы с Холмсом переглянулись.

— Ясно,— сказал Холмс.— Но даже четыре месяца спустя, может быть, стоит попробовать. Назовите мне, пожалуйста, имя.

Ростовщик заглянул в гроссбух.

— Янг. Мисс Селли Янг.

— А адрес?

— Приют на Монтегю-стрит.

— Странное место жительства,— заметил я.

— Да, mein Herr. Это в центре Уайтчэпела. Опасное место в наши дни.

— Действительно. Желаю здравствовать,— вежливо сказал Холмс.— Вы были очень любезны.

Когда мы вышли из ломбарда, Холмс тихонько засмеялся.

— Этот Джозеф Бек — такой тип, с которым надо умело обращаться. Проявляя осторожность, его можно далеко увести, но подталкивать нельзя ни на дюйм.

— Мне показалось, что он был готов всячески помочь.

— Верно. Но малейший намек на официальность в наших расспросах, и он не ответил бы даже, который сейчас час.

— Ваша теория, Холмс, что изъятие скальпеля — это символический жест, подтвердилась.

— Может быть, хотя сам по себе этот факт не имеет большого значения. Теперь, видимо, следует посетить приют на Монтегю-стрит и мисс Селли Янг. Я уверен, что вы составили мнение о положении двух особ, которых мы разыскиваем?

— Конечно, та, которая заложила инструменты, находилась в стесненных обстоятельствах.

— Возможно, Уотсон, хотя отнюдь не бесспорно.

— Тогда для чего ей было закладывать набор?

— Я склонен думать, что она оказывала услугу другому лицу. Человеку, который не мог или не хотел появиться в ломбарде. Набор хирургических инструментов — это вещь, которая вряд ли может принадлежать леди. А что вы скажете о той особе, которая их выкупила?

— Мы о ней ничего не знаем, кроме того, что лицо ее изранено. А что если она жертва Потрошителя, чудом избежавшая смерти?

— Колоссально, Уотсон! Превосходная гипотеза. Однако я обратил внимание на другой момент, касающийся несколько иной материи. Если помните, герр Бек назвал особу, которая выкупила инструменты, женщиной, а о той, которая их заложила, говорил более почтительно, как о леди. Так что мы имеем основание предположить, что мисс Селли Янг вызывает к себе известное уважение.

— Конечно, Холмс. Откровенно говоря, эти выводы не пришли мне в голову.

— Женщина, выкупившая набор, несомненно, более низкого пошиба. Может быть, даже проститутка. Этих несчастных полно в округе.

Монтегю-стрит находилась не очень далеко от ломбарда — менее двадцати минут ходу. Короткая улица, связывающая Пэрди-Корт с Олмстед-сэркус, где ютились многочисленные лондонские нищие. Мы свернули на Монтегю-стрит и прошли всего несколько шагов, как вдруг Холмс остановился.

— Хм, что это?

Следуя за его взглядом, я увидел вывеску над аркой из старого камня, на которой значилось одно слово: «Морг». Я не считаю себя особо чувствительным человеком, но при виде темного провала входа, напоминавшего туннель, я пришел в такое же подавленное состояние, как при первом взгляде на замок Шайрс.

— Никакой это не приют, Холмс,— сказал я,— если только кому-нибудь не придет в голову назвать так обитель мертвых.

— Не будем спешить с выводами, пока не убедимся сами,— ответил он и распахнул скрипучую дверь, которая вела во двор. выложенный булыжником.

— Здесь, несомненно, чувствуется запах смерти,— сказал я.

— Притом смерти, наступившей совсем недавно, Уотсон. Иначе что делал бы здесь наш друг Лестрейд?

В глубине двора двое мужчин были заняты разговором, и одного из них Холмс узнал быстрее, чем я. Это действительно был инспектор Лестрейд из Скотленд-ярда, еще более тощий и похожий на хорька, чем в прежние времена, когда мне приходилось с ним встречаться. Лестрейд обернулся при звуке наших шагов.

— Мистер Холмс! Что вы тут делаете?

— Приятно видеть вас, Лестрейд! — воскликнул Холмс с приветливой улыбкой.— Отрадно, что Скотленд-ярд неизменно там, где жертвы преступления.

— К чему этот сарказм? — проворчал Лестрейд.

— Нервишки, уважаемый? Видно, что-то взяло вас за живое.

— Если вы не знаете, в чем дело, значит, вы не читали утреннюю газету,— ответил Лестрейд.

— Действительно не читал.

Полицейский офицер повернулся ко мне и поздоровался:

— Доктор Уотсон! Давненько наши пути не скрещивались.

— Слишком давно, инспектор Лестрейд. Надеюсь, вы в добром здравии?

— Иногда радикулит прихватывает. Но это я переживу.— И добавил многозначительно: — По крайней мере пока не увижу, как этого уайтчэпельского маньяка ведут на виселицу.

— Опять Потрошитель? — отрывисто спросил Холмс.

— Он самый. Пятое нападение, мистер Холмс. Вы, конечно, читали о нем, хотя я не знал, что вы решили предложить свои услуги.

Холмс не парировал этот выпад. Он глянул на меня.

— Мы на верном пути, Уотсон.

— Что такое? — воскликнул Лестрейд.

— Пятое, вы сказали? Несомненно, вы имеете в виду пятое официально зарегистрированное убийство?

— Официально или нет, Холмс...

— Я хотел сказать, что вы не можете быть уверены. Вы нашли трупы пяти жертв Потрошителя. Но другие могут быть спрятаны.

— Жизнерадостное предположение,— пробормотал Лестрейд.

— Кстати, о пятой жертве. Я хотел бы взглянуть на нее.

— Заходите. Да, знакомьтесь — доктор Мэррей. Здешний хозяин.

Доктор Мэррей был скелетообразным человеком со смертельно бледным лицом, но его самообладанне произвело на меня благоприятное впечатление. Его манера держаться отражала внутреннюю отрешенность, которая присуща людям, непосредственно имеющим дело с мертвыми. Когда Лестрейд представил его, он поклонился и сказал:

— Я действительно тружусь здесь, но предпочел бы, чтобы потомки помнили обо мне как о директоре приюта, который находится рядом. Он дает больше возможностей служить людям. Беднягам, которых доставляют сюда, уже ничем не поможешь.

— Займемся делом,— прервал его Лестрейд и распахнул перед нами дверь.

Нас встретил сильный запах карболовой кислоты, запах, с которым я был хорошо знаком, когда служил в войсках ее величества в Индии.

Комната, в которую нас ввели, напоминала длинный широкий коридор. Вдоль одной стены тянулся помост, на котором стояли грубо сколоченные деревянные столы. Почти половина из них была занята неподвижными телами, прикрытыми простынями. Лестрейд провел нас в дальний конец комнаты. Там находились еще один помост несколько выше других и стол, на котором лежало тело.

— Энни Чэмпен,— угрюмо произнес Лестрейд,— новая жертва этого мясника.— Он откинул простыню.

Холмс был самым бесстрастным из людей, когда речь шла о преступлении, но и на его лице появилось выражение угрюмой жалости. Что до меня, то должен признаться, что, хотя я привык к зрелищу смерти, меня начало мутить. Девушка была зверски убита, как животное на бойне.

К своему удивлению, я увидел, что на лице Холмса жалость сменилась как бы разочарованием.

— Лицо не изуродовано,— пробормотал он словно с сожалением.

— Потрошитель не уродует лица своих жертв,— сказал Лестрейд.

Холмс принял свой обычный холодный и сосредоточенный вид. С таким же успехом он мог рассматривать экспонат в анатомичке. Он тронул меня за руку.

— Обратите внимание на ловкость этой гнусной работы, Уотсон. Это подтверждает то, что мы читали в газетах. У него свой почерк.

Инспектор Лестрейд насупился.

— «Хирургия» Потрошителя не всегда одинакова. Она, видно, зависит от того, каким временем он располагает. В некоторых случаях он не успевал изувечить жертву, если кто-то прерывал его сатанинские дела.

— Я вынужден отказаться от некоторых поверхностных представлений, которые у меня сложились.— Холмс говорил скорее сам с собой, нежели с нами.— Сумасшедший, садист, но расчетлив, даже на редкость расчетлив.

— Значит, вы признаете, что Скотленд-ярд имеет дело вовсе не с каким-то кретином.

— Несомненно, Лестрейд, и я буду счастлив оказать вам любую помощь в пределах своих ограниченных возможностей.

При этих словах Лестрейд широко раскрыл глаза. Никогда раньше он не слышал, чтобы Холмс умалял свои таланты. Поли-

Уотсон и Холмс. Из иллюстраций С. Пэджета к рассказу «Скандал в Богемии».



цейский пытался найти подходящий ответ, но, как видно, его удивление было столь велико, что он не нашел слов.

Он, однако, достаточно пришел в себя, чтобы высказать обычную просьбу:

— Если вам повезет и вы найдете злодея...

— Я не ищу наград, Лестрейд,— сказал Холмс.— Будьте уверены, что все лавры достанутся Скотленд-ярду.— Он сделал паузу, затем мрачно добавил: — Если до этого дойдет.

После чего он повернулся к доктору Мэррею.

— Не разрешите ли вы нам осмотреть ваш приют, доктор?

Доктор Мэррей поклонился.

— Почту за честь, мистер Холмс.

В это время дверь отворилась, и появилось убогое существо, едва волочившее ноги. Больше всего потряс меня его отсутствующий взгляд. Невыразительные черты лица, отвислый, полуоткрытый рот говорили о слабоумии. Шаркающей походкой он подошел к помосту, поднялся на него и вопросительно посмотрел на доктора Мэррея, который улыбнулся ему, как улыбаются ребенку.

— А, Пьер, ты можешь накрыть тело.

На бессмысленном лице мелькнуло желание угодить. Мне невольно пришло на ум сравнение с верным псом, которому добрый хозяин подает команду. Затем доктор Мэррей сделал нам знак, и мы сошли с помоста.

— Я пойду,— сказал Лестрейд, морщась от запаха карболки.— Если вам требуется какая-нибудь информация, мистер Холмс,— добавил он вежливо,— обращайтесь ко мне без стеснения.

— Спасибо, Лестрейд,— сказал Холмс столь же любезно.

Два сыщика, очевидно, решили установить перемирие, пока зловещее преступление не будет раскрыто, кстати, первое подобное перемирие между ними на моей памяти.

Покидая это страшное место, я оглянулся и увидел, как Пьер старательно расправляет простыню на теле Энни Чэпмен. Холмс тоже смотрел на дурачка, и что-то мелькнуло в его серых глазах.

ГЛАВА IV

ПРИЮТ ДОКТОРА МЭРРЕЯ

— Стараешься делать что можешь,— сказал доктор Мэррей несколько минут спустя,— но в городе таких размеров, как Лондон, это все равно, что пытаться отогнать море метлой. Море нужды и отчаяния.

Выйдя из морга, мы пересекли выложенный каменными плитами внутренний двор. Доктор Мэррей провел нас через другую дверь в очень старое, обшарпанное, но несравненно менее мрачное помещение. Очевидно, когда-то это длинное низкое каменное строение было конюшней — отчетливые следы разделения на стойла сохранились до сих пор. По мере того как здание вытягивалось, подобно железнодорожному полотну, стойла расширялись, пока не превратились в некое подобие комнат. Надписи на карточках обозначали спальни для женщин и для мужчин, амбулаторию с комнатой для ожидания. Прямо перед собой мы увидели указатель: «К часовне и столовой».

Занавеска, прикрывающая вход в женскую спальню, была задернута, но вход в мужскую спальню был открыт, и виднелись несколько железных коек, на которых спали жалкие сборванцы.

В комнате перед амбулаторией ожидали три пациента, а в ней самой расположился огромный, звероподобного вида субъект, такой грязный, как будто он только что чистил трубы. Он сидел, угрюмо уставившись на хорошенькую девушку, которая делала ему перевязку. Одна его ножища покоилась на низенькой скамеечке, и юная леди только что кончила бинтовать ее. Она распрямилась и откинула со лба прядь темных волос.

— Он сильно порезал ногу осколком стекла,— сказала она доктору Мэррею.

— Селли, эти джентльмены — мистер Шерлок Холмс и его коллега доктор Уотсон. Джентльмены, знакомьтесь — мисс Селли Янг, моя племянница и незаменимая помощница. Не знаю, что было бы с приютом без нее.

Селли Янг протянула тонкую руку каждому из нас по очереди.

— Очень приятно,— сказала она спокойно и сдержанно.— Я слышала ваши имена и раньше, но никогда не думала, что познакомлюсь с такими знаменитыми людьми.

— Вы слишком великодушны,— проговорил Холмс.

То, что она, проявив такт, упомянула и меня, было очень мило, и я поклонился.

Доктор Мэррей сказал:

— Я пойду, Селли. Не покажешь ли ты мистеру Холмсу и доктору Уотсону весь приют. Они, возможно, захотят посмотреть часовню и кухню.

Доктор Мэррей поспешно направился в сторону морга, а мы пошли за мисс Янг, но не успели сделать нескольких шагов к двери, как Холмс внезапно сказал:

— У нас мало времени, мисс Янг. Может быть, лучше завершить экскурсию в следующий раз. Сегодня мы пришли сюда в чисто профессиональном качестве.

Девушка, как видно, не удивилась.

— Понимаю, мистер Холмс. Не могу ли я чем-нибудь помочь?

— Пожалуй. Некоторое время тому назад вы заложили одну вещь в ломбарде на Грейт Хиптон-стрит. Припоминаете?

Без всяких колебаний она ответила:

— Конечно, это было не так уж давно.

— Если вы не против, то расскажите нам, как к вам попал набор инструментов и почему вы заложили его.

— Извольте. Он принадлежал Пьеру.

Мне это показалось поразительной новостью, но на лице Холмса ни один мускул не шевельнулся.

— Это тот бедняга, лишившийся рассудка?

— Печальный случай,— сказала девушка.

— Я бы сказал, безнадежный,— заметил Холмс.— Мы видели его несколько минут назад. Не могли бы вы просветить нас относительно того, что с ним произошло?

— Мы ничего не знаем о его жизни до появления здесь. А оно, надо сказать, было драматическим. Однажды вечером я вошла со стороны морга и застала его там.

— И что же он делал, мисс Янг?

— Абсолютно ничего. Просто стоял возле тела в том невменяемом состоянии, которое вы, несомненно, заметили. Я отвела его к дяде. С тех пор он находится здесь. Полиция его, очевидно, не разыскивает, ибо инспектор Лестрейд не проявил к нему никакого интереса.

Я посмотрел на мисс Селли Янг с еще большим уважением. Поистине редкое мужество! Поздно вечером девушка входит в склеп, застает там урода, склонившегося над одним из трупов, и не бежит в ужасе!

— Это вряд ли может служить критерием,— начал было Холмс и замолчал.

— Прошу прощения, сэр?

— Так, случайная мысль, мисс Янг. Продолжайте, пожалуйста.

— Мы пришли к выводу, что кто-то проводил Пьера до приюта и оставил его, как незамужние женщины оставляют своих младенцев. Доктор Мэррей осмотрел его и обнаружил, что в свое время он перенес страшную травму — был зверски избит. Раны на его голове зажили, но помрачение ума неизлечимо. Он оказался безобидным существом и так трогательно жаждет быть полезным, что сам смастерил себе койку. Мы, конечно, и не помышляем о том, чтобы отправить его обратно в мир, где ему нет места.

— А набор хирургических инструментов?

— У него с собой был узелок с одеждой. Футляр был засунут туда — единственная ценная вещь, которой он обладал.

— Что он вам рассказал о себе?

— Ничего. Он говорит с трудом — отдельные слова, которые едва можно разобрать.

— Но его зовут Пьер?

Она засмеялась, и щеки ее чуть-чуть порозовели, что очень ей шло.

— Я взяла на себя смелость окрестить его так. На всей одежде были французские ярлыки, и я нашла у него цветной носовой платок, на котором были вытканы французские слова. Только поэтому и ни по какой другой причине я стала называть его Пьер, хотя уверена, что он не француз.

— Как случилось, что вы заложили инструменты? — спросил Холмс.

— Очень просто. Как я вам сказала, у Пьера практически ничего не было, а средства, которые мы тратим на общежитие, строго распределены. У нас не было возможности снабдить Пьера всем необходимым. Вот я и подумала о наборе хирургических инструментов. Вещь, несомненно, ценная, а ему она ни на что не могла понадобиться. Я разъяснила ему свое предложение, и, к моему удивлению, он усиленно закивал.— Она засмеялась.— Единственная трудность состояла в том, чтобы заставить его принять вырученные деньги. Он хотел внести их в общий фонд приюта.

— Значит, он еще способен на чувства, по крайней мере на чувство благодарности.

— Это действительно так,— ответила Селли Янг.— А теперь, сэр, может быть, вы ответите на мой вопрос. Почему вас интересует набор инструментов?

— Он был прислан мне неизвестным лицом.

Ее глаза расширились.

— Значит, кто-то его выкупил?

— Да. Нет ли у вас каких-либо соображений насчет того, кто мог это сделать?

— Ни малейших.— Она задумалась и после паузы сказала: — Не обязательно здесь должна быть какая-то связь. Я хочу сказать, что кто угодно мог увидеть набор и купить его по дешевке.

— Когда набор попал ко мне, одного инструмента не хватало.

— Странно! Интересно, что же могло с ним случиться?

— Набор был полным, когда вы его заложили?

— Да.

— Благодарю вас, мисс Янг.

В этот момент дверь перед нами распахнулась и вошел мужчина.

— Ваша светлость! — воскликнул Холмс.— Наши пути вновь пересеклись!

Лорд Карфакс — это был он — удивился не меньше, чем мы. Можно даже сказать, что он был в полной растерянности. Молчание прервала Селли Янг.

— Вы знакомы?

— Мы имели честь познакомиться только вчера,— сказал Холмс,— в резиденции герцога Шайрского.

Лорд Карфакс наконец обрел дар речи. Повернувшись к Холмсу, он сказал:

— У меня гораздо больше причин находиться здесь, чем у вас, джентльмены. Я провожу здесь много времени.

— Лорд Карфакс — наш добрый ангел,— сказала Селли восторженно.— Он так щедро жертвует свои деньги и время, что приют принадлежит ему столько же, сколько нам. Вряд ли он уцелел бы без его помощи.

Лорд Карфакс вспыхнул.

— Вы преувеличиваете, дорогая.

Она с нежностью прикоснулась к его руке. Глаза ее блестели. Но вскоре взгляд ее потускнел и настроение резко изменилось.

— Вы слышали, лорд Карфакс? Еще одна.

Он грустно кивнул головой.

— Неужели это никогда не кончится? Мистер Холмс, не решили ли вы применить свои таланты в поисках Потрошителя?

— Посмотрим, как будут развиваться события,— отрывисто сказал Холмс.— Мы отняли у вас много времени, мисс Янг. Надеюсь, мы еще увидимся.

Мы поклонились и пошли к выходу.

Наступил вечер, и редкие фонари Уайтчэпела мерцали на безлюдных улицах, скорее сгущая, нежели рассеивая тени.

Я поднял воротник.

— Признаюсь, Холмс, что жаркий камин и чашка горячего чая...

— Берегитесь, Уотсон! — вскричал Холмс, отличавшийся более быстрой реакцией, чем я. Минуту спустя мы отчаянно отбивались от трех хулиганов, которые выскочили из темного двора и напали на нас.

Я увидел, как сверкнул нож, и один из них крикнул: «Вы займитесь тем длинным!» После чего я остался один на один с третьим бандитом, но этого было вполне достаточно, поскольку в руках у него был нож. Ожесточенность его нападения не оставляла сомнения в его целях. Хорошо, что я сразу же резко повернулся в его сторону, но трость выпала у меня из рук, и он наверняка всадил бы в меня нож, если бы, спеша сбить меня с ног, не поскользнулся и не стал падать на меня, ловя руками воздух. Движимый инстинктом самосохранения, я ударил его коленом. Было даже приятно ощутить боль в бедре и колене от этого удара. Бандит взвыл и, шатаясь, отступил. Кровь потекла у него из носа.

Холмс сохранил и трость и присутствие духа. Уголком глаза я увидел его первый акт обороны. Пользуясь тростью как мечом, он ударил хулигана, который находился ближе к нему. С отчаянным воплем тот упал.

Больше я ничего не видел, потому что мой противник снова бросился на меня. Мы схватились не на шутку и в конце концов повалились на булыжную мостовую. Мой противник был крупный, сильный детина, и хотя я изо всех сил сдавил его руку, лезвие ножа неумолимо приближалось к моему горлу.

Я уже готов был вручить свою душу создателю, когда трость Холмса обрушилась на моего противника. Глаза его закатились. Я с трудом освободился от груза его тела и привстал на колени. В этот момент один из двух хулиганов, напавших на Холмса, завопил от ярости и боли, и кто-то из них крикнул: «Бежим, Батч! Эти типы больно здоровы!» Они подняли моего обидчика, и вся троица исчезла во тьме.

Холмс стоял на коленях, склонившись надо мной.

— Уотсон, вы целы? Он не пырнул вас ножом?

— Ни царапины, Холмс,— успокоил я его.

— Если бы вас ранили, я этого никогда не простил бы себе.

— А как вы, старина?

— Только слегка задета голень.— Помогая мне встать, Холмс угрюмо добавил: — Я настоящий идиот. Меньше всего я ожидал нападения. Характер дела быстро меняется.

— Не упрекайте себя. Откуда вы могли знать.

— Моя профессия состоит в том, чтобы знать.

— Вы так быстро сориентировались, что обратили их в бегство, хотя все преимущества были на их стороне.

Но Холмс не внимал моим утешениям.

— Надо было быстрее поворачиваться, Уотсон,— сказал он.— Пошли. Мы найдем кеб и доставим вас домой к камину и горячему чаю, о которых вы мечтали.

В это время показался кеб, и мы остановили его. Уже по дороге к Бейкер-стрит Холмс сказал:

— Интересно знать, кто подослал их.

— Очевидно, тот, кто хотел бы видеть нас мертвыми,— ответил я.

— Но наш недруг, кто бы он ни был, как видно, плохо выбрал своих подручных. Надо было найти более хладнокровных. А эти задиры так лезли на рожон, что действовали не слишком ловко.

— Считайте, что нам повезло, Холмс.

— Одной цели они по крайней мере достигли. Если у меня раньше были сомнения, то теперь я ни за что не откажусь от этого дела.

Холмс проговорил это мрачным тоном, и остаток пути мы проделали в молчании. Только когда мы уселись перед камином и миссис Хадсон принесла нам горячий чай, Холмс снова заговорил:

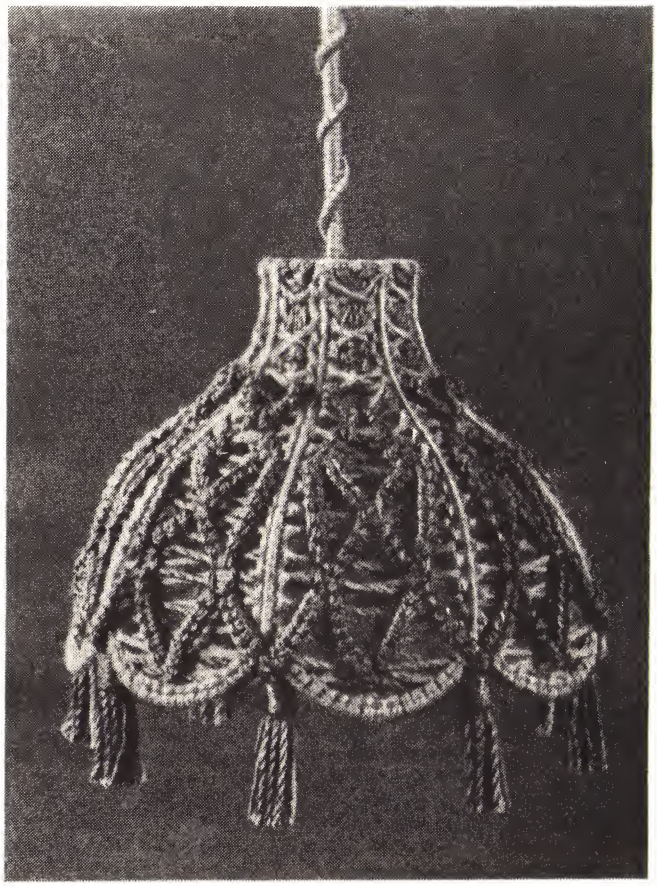
— После того, как я покинул вас вчера, Уотсон, я проверил несколько фактов. Знаете ли вы, что картина «Обнаженная», выставленная в Национальной галерее, кстати, очень неплохая работа, принадлежит кисти некоего Кеннета Осборна?

— Вы сказали, Кеннета Осборна?

— Герцога Шайрского.

(Продолжение следует)

Перевела с английского Н. ЛОСЕВА.



МАКРАМЕ

АБАЖУРЫ

О. БОКИНА, преподаватель курсов.

Для любого плетеного абажура необходима жесткая основа — каркас, его можно сделать самим из проволоки и колец или использовать старый абажур.

Если плетение выполняется на проволочном каркасе, то в готовый абажур вшивается подкладка. Если обновляется старый абажур, обтяжка с него не снимается.

Абажуры для комнаты могут выполняться из любых нитей любым рисунком. Абажуры для кухни лучше делать из синтетических нитей приглушенных тонов. Абажуры для прихожей — из светлых нитей с рисунком редкого переплетения.

Форма абажуров может быть самой разной. Расширения формы получают за счет прибавок, если полотно плотное, и за счет увеличения расстояния между узлами, если рисунок редкий.

Сужение формы происходит за счет убавок и за счет уменьшения расстояния между узлами.

Заканчиваются абажуры, как правило, бахромой или кистями.

Плетение абажура на проволочном каркасе. Нити для плетения навешивают на верхний край каркаса петлей или репсовым узлом так, чтобы не было видно проволоки. Если между узлами остаются промежутки, их заполняют узлами фриволите, выполненными дополнительной нитью (см. рис.).

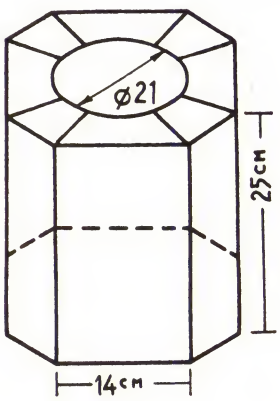


Нитями, расположенными с двух сторон от боковых ребер каркаса, плетут шнур (плоский, витой, фриволите) так, чтобы ребра оказались внутри. Полотно каждой грани плетут по очереди и прикрепляют к шнурам (ребрам) в процессе плетения.

Заканчивают абажур бридой, выполненной на нижний край каркаса.

Обновление старого абажура. Нити для плетения навешивают на дополнительную несущую нить. Полученный начальный край прикрепляют к верхнему

Каркас абажура для торшера.



краю абажура. Полотно абажура плетут по кругу, как сумку (см. № 12, 1981 г.). Если у абажура есть ребра, подчеркивать их шнурами не надо, так как они не будут лежать ровно.

Заканчивают плетение одной или двумя бридами на дополнительные узелковые нити.

АБАЖУР ДЛЯ ТОРШЕРА

(на проволочном каркасе)

Сделайте каркас из проволоки толщиной 3 мм (см. рис.). Приготовьте 325 м шнура толщиной 2,5 мм, из них 160 м темного и 165 м светлого.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

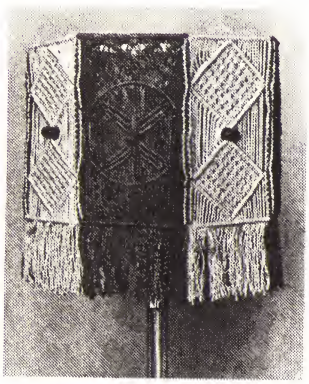
Нарежьте 64 темных нитей и 64 светлых нитей длиной 2,5 м каждая. Нити сложите вдвое и навесьте петлей на кольцо верхней части абажура в следующем порядке: 16 нитей светлых, 16 темных и т. д. Затем каждую нить завяжите репсовым узлом на верхнем крае каркаса, чтобы получилась брида. Возьмите по 2 нити с каждой стороны от бокового ребра каркаса и сплетите плоский шнур 1—2—1 так, чтобы ребро прошло внутри шнура. Затем плетите грани абажура по схеме, прикрепляя их к плоским шнурам в процессе плетения.

Светлая грань:

А. Ромб из наклонных брид на дополнительную узелковую нить длиной 1 м.

Б. Два конца дополнительной узелковой нити протяните в бусину диаметром 1,5 см.

В. Концы дополнительной узелковой нити завяжите репсовым узлом на нижнем крае каркаса.



Темная грань:

Г. В середине темной грани вплетите кольцо диаметром 13 см.

Вначале репсовыми узлами оплетите верхнюю часть кольца от середины к краям. Затем выполните рисунок внутри кольца: четырехлистник из наклонных брид с горошиной из двойных плоских узлов в центре. После этого репсовыми узлами оплетите нижнюю часть кольца от краев к середине.

Все грани абажура заканчиваются бридой на нижний край каркаса и бахромой. Внутрь вшивается подкладка.

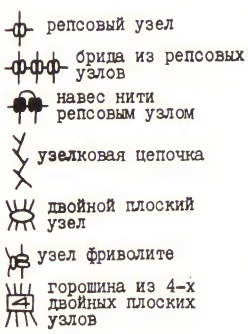
АБАЖУР ДЛЯ НАСТОЛЬНОЙ ЛАМПЫ

(обновление старого абажура)

Для плетения потребуется 90 м капронового шнура толщиной 2—3 мм. Размеры: длина по верхнему краю—42 см, длина по нижнему краю — 72 см, высота абажура — 34 см.

В качестве каркаса используется старый абажур.

Схема плетения абажура для торшера.



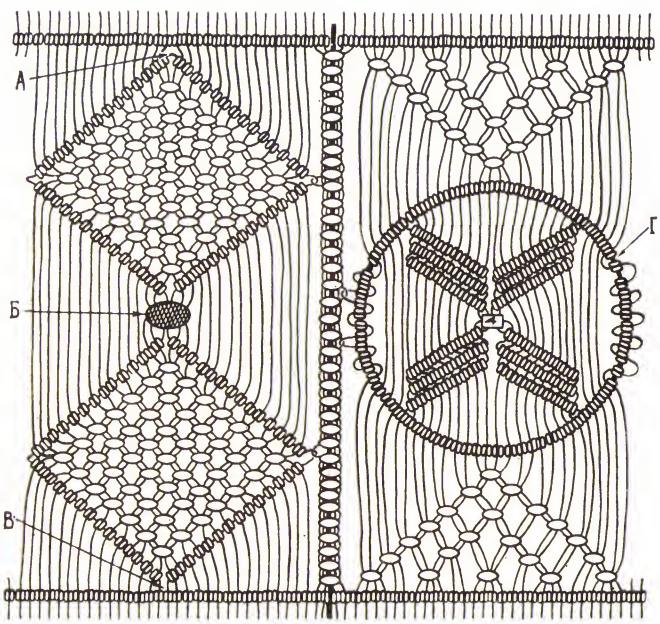
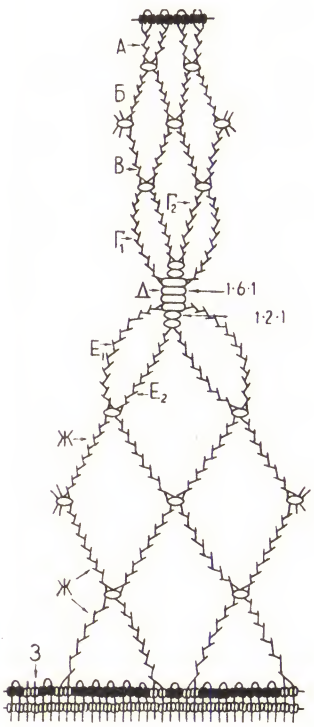




Схема плетения абажура для настольной лампы.



ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Нарежьте 20 нитей длиною 4 м каждая. Сложите их вдвое и навесьте репсовым узлом на дополнительную несущую нить длиной 45 см. Концы несущей нити свяжите между собой, уложите полученное кольцо по верхнему краю каркаса абажура и приколите его булавками. Дальше плетите абажур на каркасе по кругу, см. схему:

А. Узелковые цепочки длиной пять узлов.

Б. Узелковые цепочки длиной семь узлов.

В. Узелковые цепочки длиной девять узлов.

Г. 1. Узелковые цепочки длиной шестнадцать узлов. 2. Узелковые цепочки длиной одиннадцать узлов.

Д. Четыре двойных плоских узла 1—6—1.

Е. 1. Узелковые цепочки длиной девятнадцать узлов. 2. Узелковые цепочки длиной тринадцать узлов.

Ж. Узелковые цепочки длиной тринадцать узлов.

З. Две бриды по кругу на дополнительную нить каждая. Длина дополнительных нитей — 75 см. На первую бриду репсовым узлом навесьте 60 дополнительных нитей длиной 20 см каждая. Можно использовать оставшиеся от плетения концы рабочих нитей.

Абажур заканчивается бахромой.

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

(№ 7, 1982 г.)

По горизонтали. 7. Тарханов (советский актер, на снимке в роли Собакевича из спектакля МХАТ «Мертвые души»). 8. Спиннинг (спортивная снасть для ловли хищных рыб). 9. Тапир (млекопитающее отряда непарнокопытных). 11. Осьмина (старая русская мера объема сыпучих тел). 12. Тортила (персонаж сказки А. Толстого «Золотой ключик»). 13. Лонжа (трос, который крепится к поясу циркового артиста при выполнении опасных трюков). 14. Томпак (медно-цинковый сплав указанного состава). 17. Лагуна (участок моря внутри атолла). 19. Анизотропия (неодинаковость свойств вещества по различным направлениям, проиллюстрирована прочностью меди на разрыв). 22. Рокада (железная дорога, параллельная линии фронта). 24. «Стансы» (процитированное стихотворение А. Пушкина). 26. Триод (электронная лампа, имеющая три электрода). 28. Команда (указание на языке ЭВМ, определяющее ее действия при выполнении отдельной операции). 29. «Октябрь» (фильм С. Эйзенштейна, кадр из которого приведен). 30. Трапп (групповое название основных магматических горных пород, перечисленных в приведенном списке). 31. «Вирсавия» (приведенная картина К. Брюллова). 32. Серенада (приведена серенада Арлекина из оперы Р. Леонкавалло «Паяцы»).

По вертикали. 1. Патиссон (овощная культура семейства тыквенных). 2. Лассила (финский писатель, автор процитированной повести «За спичками»). 3. Портал (архитектурно оформленный вход в здание; на снимке — портал Успенского собора во Владимире). 4. Спарта (древнегреческое государство; процитировано ее описание во «Всеобщей истории», обработанной «Сатириконом»). 5. Андорра (государство в Восточных Пиренеях между территориями Франции и Испании). 6. Ангелина (организатор и бригадир первой женской тракторной бригады в СССР). 10. Пентатоника (звуковая система, содержащая пять ступеней в пределах октавы). 15. Праща (древнее оружие, ремень для метания камней). 16. Кница (в судостроении — стальная треугольная пластина для соединения деталей, примыкающих под углом друг к другу). 17. Ляпис (персонаж романа И. Ильфа и Е. Петрова «Двенадцать стульев»). 18. Гряда (вытянутая невысокая форма рельефа; на рисунке — Клинско-Дмитровская гряда). 20. Родопсин (светочувствительный белок сетчатки глаза позвоночных животных; приведена реакция его распада, вызывающего возбуждение зрительного нерва). 21. Астроида (математическая кривая, вид и формула которой приведены). 23. Денотат (предметное значение имени). 25. Тетерев (птица рода куриных). 26. Татлин (советский художник, автор «Памятника III Интернационалу», приведенному на снимке). 27. Доплер (австрийский физик, обосновавший зависимость частоты колебаний от скорости наблюдателя относительно источника волн).

КРОССВОРД-КРИПТОГРАММА

(№ 5, 1982 г.)

Сонет, ковка, автор.
Секта, навет, театр.

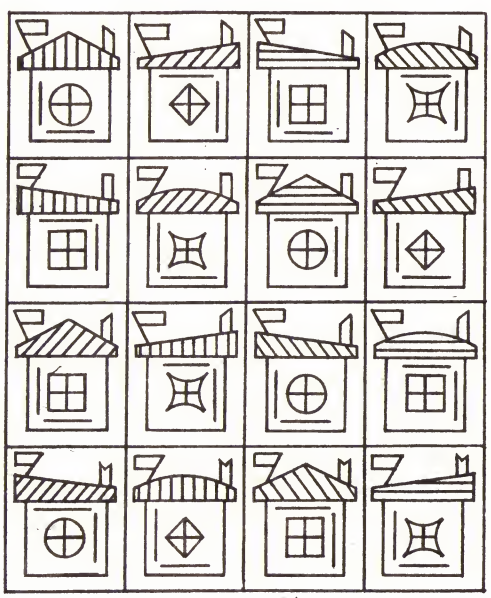
НАЙДИТЕ ЧИСЛО

(стр. 77)

Первоначально заданное число равно 263157894736842105. Любопытно, что вместо 5 в условии можно назвать любую другую цифру, кроме 0, и ответ будет состоять из тех же 18 знаков, расположенных в той же последовательности, только начинаться будет с другой цифры.

ПОИСК ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

(№ 7, 1982 г.)





Как показали шведские охотоведы, наблюдение с воздуха за стадами оленей вредно отражается на животных. Из-за стресса, вызываемого ревом моторов над головой, у оленей развивается язва желудка.

СТРЕСС В МИРЕ ЖИВОТНЫХ

Стресс... Модное слово в наш век. Этот термин, означающий в переводе с английского «напряжение, нагрузка», предложил почти полвека назад канадский биолог Ганс Селье. Так он обозначил общие изменения, происходящие в организме под действием самых разных (не обязательно нервных) напряжений и нагрузок.

Неужели стресс, о котором мы чаще всего говорим, жалуясь на нервную жизнь современного горожанина, свойствен также и животным, этим «детям природы»?

Да, стресс ведом и нашим братьям меньшим. Так утверждают многие биологи, в частности известный западногерманский специалист по поведению животных Витус Дрешер. Это вполне естественная реакция во всем животном мире — от обезьяны до пчелы. И животные разными способами избавляются от стресса. Дрешер приводит в подтверждение свои наблюдения и литературные данные.

В африканской саванне звероловы прямо из вездехода с помощью лассо зааркáнили взрослого жирафа. Клетку с пленником подняли на платформу грузового автомобиля. Казалось, все было в порядке. Но, когда взревел двигатель грузовика, жираф безмолвно рухнул на пол. Диагноз: смерть от стресса.

Если пчелу-сборщицу поймать и отделить от родного улья, то, даже снабженная богатым запасом сотового меда, она проживет недолго. В заточении пчела неистово жужжит, ползает и через несколько часов гибнет. Причина смерти не переутомление, а стресс, вызванный разлукой с товарищами. При пленении в кровь пчелы выходят гормоны, направляющие деятельность всего организма на достижение единственной цели — возвращение в свой улей. Сильный стресс предохранит пчелу от гибели, а улей — от потери работницы и сладкого взятка. Но если освобождение не придет достаточно скоро, стресс, задуманный природой как освободитель, окажется убийцей.

Директор одного из западногерманских зоопарков был доволен: макаки резус, помещенные в просторный обезьянник с искусственной скалой, хорошо размножались, прирост молодняка второй год подряд оказался большим.

Однако внезапно разразилась катастрофа: девяносто обезьян, которые до этого мирно жили в едином сообществе, вдруг набросились друг на друга, издавая адский визг и стремясь укусить соседа. Свалку пришлось разгонять с помощью пожарных шлангов, но на поле битвы остались 17 трупов. И в этом случае виноват стресс. В обезьяннике возникла перенаселенность. Некуда было укрыться хоть на минуту от себе подобных, а это важно не только человеку, но и зверю. Постепенно нараставший стресс одним ударом разрушил все сдерживающие инстинкты, началось побоище.

Стресс наступает у животных, когда они находятся под действием безысходного страха за существование, когда они пленены и не имеют возможности спастись, когда вырваны из привычного окружения.

Что, собственно, происходит в организме млекопитающего при стрессовой ситуации? Органы чувств воспринимают стрессирующее воздействие и по нервам посылают сигнал тревоги в гипоталамус — глубинную часть мозга, заведующую всей энергетикой организма. Гипоталамус в ответ на сигнал вырабатывает гормон, который, в свою очередь, побуждает гипофиз вырабатывать адренокортикотропный гормон, влияющий на кору надпочечников. Тогда надпочечники выбрасывают в кровь гидрокортизон. В течение нескольких секунд эти вещества мобилизуют всю энергию организма, включая, если надо, и пос-

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

ледние резервы. Это может привести к «спортивным достижениям», немыслимым в спокойном состоянии.

Концепция стресса из медицины и физиологии проникла в последние годы в экологию. Специалисты по охране природы говорят об экосистемах, находящихся в состоянии стресса, например, из-за сброса промышленных сточных вод в реку или озеро. И хотя механизмы, которыми целое сообщество живых организмов отвечает на такую «нагрузку», в корне отличаются от только что описанного, сама концепция стресса оказалась плодотворной и в экологии.

Действие стресса наглядно видно на примере зайца, ожидающего в укрытии приближения охотничьих собак. Раньше полагали, что в своем укрытии заяц спит с открытыми глазами. На самом деле происходит нечто совершенно противоположное. Как гоночный автомобиль, мотор которого перед стартом с ревом работает на холостом ходу, готов сорваться с места, так и у «спящего» в укрытии зайца быстро бьющееся сердце гонит кровь через все мышцы, что позволяет в любой момент, когда заяц поймет, что преследователи его обнаружили, пуститься в бегство с максимальной скоростью. Неподвижность зверька лишь внешняя, это неподвижность туго сжатой пружины. Быстрый бег вряд ли вреден для зайца, но частая и длительная «работа мотора на полных оборотах вхолостую» несомненно вредна. Впрочем, заяц, ожидающий преследователей, предохраняет себя от такой перегрузки тем, что, пока охотники еще не показались, делает иногда пару кругов по полю.

Вообще быстрый бег да и другие физические усилия—

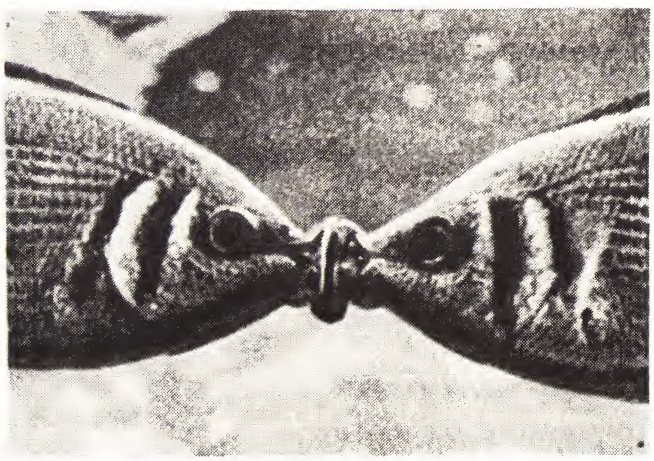


Австралийские биологи обнаружили, что усилия по поиску самки, ухаживанию за ней и обзаведению семьей вызывают у самцов сумчатой мыши настолько сильный стресс, что зверьки теряют иммунитет к некоторым паразитам крови и через несколько недель после брачного сезона гибнут от малокровия.

важный способ снятия стресса, часто применяемый животными. Американский биолог Дж. Вайс поместил группу крыс в тесные одиночные клетки. Время от времени крыс подвергали неприятным, но безопасным электрическим ударам. Причем половина подопытных животных не имела возможности двигаться, а другая могла «бежать» в клетке передними лапами на вращающемся колесе. Оказалось, что вредные последствия стресса — потеря веса и развитие язв желудка — у крыс, имевших возможность «убегать» от неприятного раздражителя, были выражены значительно меньше.

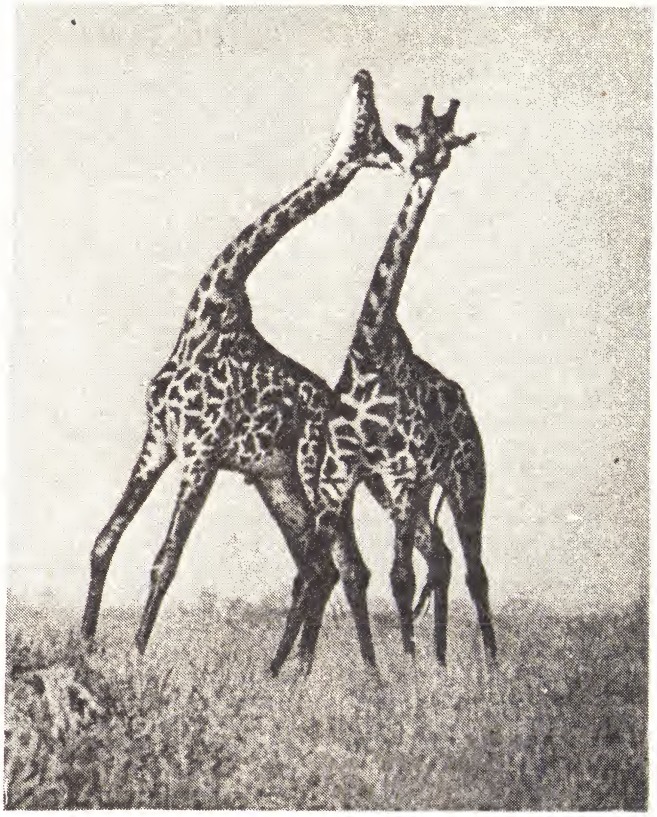
Такую бессмысленную, но облегчающую стресс двигательную активность этологи называют смещенной активностью. Это явление часто можно наблюдать в животном мире. Например, петухи могут остановиться во время драки, чтобы с яростью поклевать землю перед собой, а самцы скворцов в такой же ситуации прерывают враждебные действия, чтобы почистить перышки. Это странное, казалось бы, поведение имеет глубокий биологический смысл. Драки между представителями одного вида служат лишь «выяснению отношений» в соперничестве за территорию, место в иерархии стаи, брачного партнера или пищу. Драка может продолжаться лишь до тех пор, пока слабейший не выкажет признаков подчинения. Убийства не происходит. Но накопленное нервное и физическое напряжение, стресс надо снять, и этому-то служит смещенная активность — посторонние действия, не имеющие, казалось бы, никакого отношения к данной ситуации. Смещенная активность распространена и в мире людей. Когда начальник, распекая подчиненного, стучит кулаком по столу, он тоже разряжает свое напряжение с помощью смещенной активности — ведь применять физическое воздействие к сослуживцам както не принято.

К стрессовым ситуациям относится и утрата животным своего положения в стае или стаде. Состарившийся слон, побежденный в бою лев или волк изгоняют-



Это не поцелуй. Так выглядит поза борьбы у одного из видов аквариумных рыбок—гурами. Прикосновение выпяченными губами к губам противника должно означать: «Я тебя съем!» Дело в том, что именно выпяченными губами рыбка ощупывает съедобные предметы.

Драки между животными одного вида (на наших снимках — дуэли павлинов и жирафов), как правило, не приводят к гибели кого-либо из соперников. Резкие движения, угрожающие позы и крики позволяют разрядить стресс и выявить сильнейшего. Проигравший отступает.





ся из своих сообществ и влачат жалкое существование. Стресс делает их особенно агрессивными, коварными и опасными. Они словно хотят доказать соплеменникам, что списывать их со счетов рано. Но это лишь последняя и чаще всего безуспешная попытка отвоевать свое прежнее место в иерархии сообщества. Вскоре к одинокому зверю приходит смерть — от старости или от постоянного стресса — трудно сказать.

Случай успешного возвращения старой волчицы в стаю наблюдали обходчики одного из канадских заповедников. В одной стае состарившаяся волчица не хотела подчиняться более молодым и сильным. Все чаще дело доходило до схваток, пока, наконец, «старуху» окончательно не изгнали из стаи.

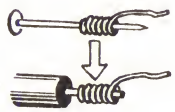
Спустя три дня эта волчица вышла навстречу стае, держа в своих клыках убитого ею молодого оленя карибу. Она словно хотела сказать этим: «Вот я дарю вам свою добычу, а за это примите меня обратно». Действительно, ее приняли в стаю. Она заняла место рядового члена сообщества, больше не стремилась быть главой. Она помогала молодым самкам выращивать волчат, часто несла вахту во время всеобщего отдыха, активно участвовала в охоте и больше не вступала в конфликты с более молодыми и сильными. Короче говоря, она снова стала полноправным, хотя и рядовым, членом сообщества и тем самым, вероятно, продлила себе жизнь на несколько лет.

И мы можем продлить жизнь своим состарившимся близким, найдя им посильные занятия, чтобы они чувствовали свою необходимость людям, — такой мыслью заканчивает статью Витус Дрешер.

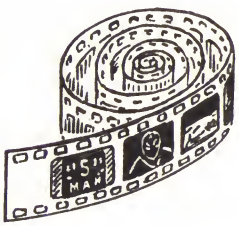
● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

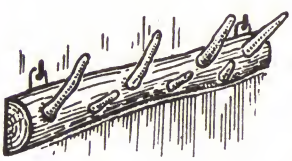
Обломившийся в труднодоступном месте алюминиевый провод можно удлинить. На кусок проволоки несколько меньшего диаметра, чем обломившийся провод, наматывают плотно, виток к витку, удлинитель—тоже из алюминия. Затем получившуюся спираль как гайку с усилием навинчивают на конец оборванного провода. Место соединения изолируют.



Если после зарядки пленки в фотоаппарат на первый кадр снимать листок календаря, вы всегда будете знать дату, когда отснималась пленка.

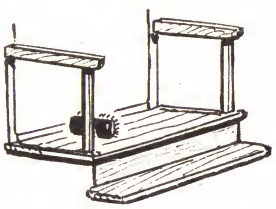


Из неровного, корявого ствола дерева может получиться красивая вешалка для одежды. Подровняйте одну сторону топором, а в другой просверлите отверстия и вставьте в них круглые палочки. Потом все можно покрыть олифой или лаком.

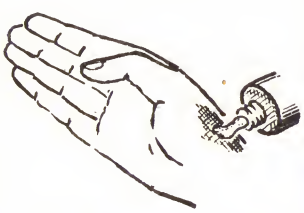




В туалете многие делают полки для хозяйственных мелочей. Когда открывают дверцы, случается, что-нибудь из вещей падает. Снабдив полки предохранительным щитком, откидывающимся при открывании дверок, вы избавитесь от этой неприятности. Щиток можно сделать из фанеры или из ткани.

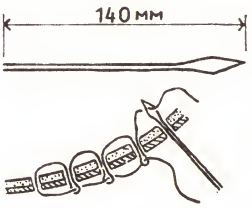


Износившаяся щетка, прибитая у крыльца, еще послужит: об нее удобно очищать обувь перед тем, как войти в дом.

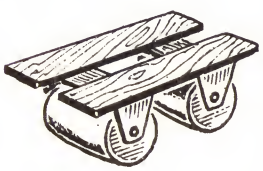


При небольших ожогах краснота кожи и боль быстро проходят, если обожженное место смазать тонким слоем мятной зубной пасты.

Ремонт швов на кожаной обуви значительно упрощается, если воспользоваться гибкой иглой, изготовленной из стальной струны. Струна сгибается в виде петли, как показано на рисунке. Эту иглу-петлю пропускают в наколотое отверстие и изнутри обуви заводят в нее нитку. Затем вытаскивают иглу с ниткой наружу и утягивают шов.



Легкий стульчик, у которого ножки заменены двумя катками, заметно облегчает работу по прополке грядок. Катки делаются выпуклыми, в виде бочонка, поэтому они не проваливаются в рыхлую почву. Передвинуть стульчик можно не вставая, достаточно оттолкнуться ногами.



Советы этого номера составлены по письмам П. Шихалева (г. Волгоград), Н. Филипина (г. Ленинград), Н. Разореновой (г. Москва), В. Назина (г. Иваново), С. Николаева (г. Иваново), А. Большакова (г. Рыбинск).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

П Е Р Ц Ы

Агроном А. СТРИЖЕВ.

Уроженцы Мексики и Гватемалы — стручковые перцы сейчас распространены на всех континентах земли. За оригинальный, приятный вкус и обилие питательных веществ этот овощ считается одним из лучших. Сладкие перцы потребляются вареными, печеными, солеными, маринованными и консервированными. Зеленые незрелые стручки великолепно дополняют мясные блюда, особенно шашлыки, жаренные на вертеле. Сладкие, или как их еще называют, пряные перцы — чемпионы гряд по содержанию витамина С.



А жгучие, острые перцы! Высушенные и перемолотые в муку, они дают незаменимую специю — паприку, подаваемую на стол наравне с солью и уксусом. Широко применяют острый перец при консервировании и солке продуктов, а также для сдабривания ликеро-водочных изделий. Острый раздражающий вкус стручкам придает алкалоид капсаицин: в сладких перцах его содержится значительно меньше, чем в жгучих.



У себя на родине, в Америке, дикие стручковые перцы представляют собой многолетние полукустарники. В культуре же овощ успевает вырасти и дать зрелые семена за один вегетационный сезон. Кусты перца достигают значительной высоты — 125 сантиметров. Но могут быть и совсем низкие, приземистые — зависит от условий роста и возможностей сорта. Корень растения стержневой, разветвленный, проникает на глубину до одного метра; ветвистые стебли могут быть голые или покрытые волосками. У основания побеги жесткие, часто деревянистые. Листья перцев темно-зеленые, с заостренной верхушкой. Цветки белые или фиолетовые, расположены в развилках ветвей.



Стручки этого овощного растения сильно варьируют как по форме, так и по окраске. Пряные сорта перца из группы Ротунда, например, дают плоды крупные, как помидоры. Окраска их вишнево-красная, на вкус они сладкие, без горечи. Такие перцы обычно используют для фаршировки. Стручки разновидностей Белый король — клиновидные, в молодом возрасте зеленовато-белые, в семенной спелости — красные. Плоды на кустах торчат вверх, плодоножки прямые или изогнутые. Сорта группы Болгарский квадратный обладают стручками длиной 6—7 и шириной 5 сантиметров, на вершине заметны бугры. Плоды на кустах поникают, срывают их зелеными для переработки. Очень длинные стручки сортов Маммут. По форме — сбежистые, с притупленным концом, окраска кожицы густо-красная. В мировой коллекции перцев самые крупные плоды принадлежат сортам Исполинский, Пракопса. Окраска их шарлахово-красная.

Среди полуострых перцев наиболее интересны следующие разновидности. Группа сортов Красный длинный: стручки красные продолговатые и довольно толстые, на вкус не слишком острые. Разводят для нужд консервной промышленности. Перцы типа Кардинальский дают тонкие, слегка изогнутые плоды. Длина их достигает 26 сантиметров. Окраской красные, на вкус острые. Назначение их — для пряных приправ и консервов. Очень своеобразны перцы сорта Слоновый хобот (название отражает форму стручка). Длина плода — до 30 сантиметров при незначительном поперечнике. Спелые плоды огненно-красные, блестящие, в молодом возрасте — зеленые. Потребительская спелость наступает, когда стручки несколько пожелтеют. Мякоть у них тогда становится толстой, сочной, пригодной и для приправ и для консервов. На кусте вырастает 10—12 стручков.

Острые перцы ценятся за их резкий, жгучий вкус. Между прочим, в давние времена на родине овоща — в жарком поясе Америки индейцы использовали эти стручки вовсе не для еды. Из острых перцев выкуривали ядовитый газ, устрашавший врагов и не-

прошеных пришельцев. В истории покорения Нового Света сохранился такой факт. Когда в один из осенних дней 1532 года испанские конкистадоры захотели приступом овладеть индейским поселением на берегу Ориноко, «краснокожие» выставили в сторону врага заградительный отряд из нескольких безоружных юношей. Вместо копий и стрел они несли в руках жаровни с тлеющими углями. Стоило испанцам приблизиться к юношам, как те начали подкидывать на угли горсти взятого с собой порошка. Клубы едкого дыма плотно застлали конкистадоров. Удушливый воздух перехватил дыхание, глаза слезились, у солдат начался изнурительный кашель. Конкистадоры пустились наутек.

Из жгучих перцев в мировом овощеводстве наиболее известны такие сорто-типы. Смородиновидный — плоды мелкие, с лесной орех. Цвет кожицы красный, на вкус острый. Практическое значение невелико. Еще более острый Чилийский перец. Плоды его также красные, но размером покрупнее (до 4,5 сантиметра длиной). Сорт Кайеннский дает наиболее жгучие стручки. За это качество и получил широчайшее распространение. Стручки длинные, узкие, искривленные, с неровной поверхностью. Листьев на кустах вырастает меньше, чем плодов. Куст довольно рослый, раскидистый, с длинными боковыми ветвями. В семенной спелости стручки окрашиваются в красный или желтый цвет.

В Европу перец завезен испанцами в 40-х годах XVI века. Сперва «испанский перец» разводили для лекарственных целей, и только позже оригинальный овощ попал на кухню. В Россию перец попал поздно, в середине XIX столетия. Первые промышленные плантации этой культуры были заложены под Астраханью, в Крыму и на юге Украины. По существу, там он широко разводится и поныне, ведь перец не зря называют «культурой южных широт».

Теплолюбив, влаголюбив, взыскателен к плодородию почвы, перец, несмотря на эти капризы, в надлежащих условиях и при внимательном уходе хорошо окупает вложенные затраты труда и средства. Вот почему им охотно занимаются овощеводы во многих хозяйствах страны. Культура перца проникла даже в Нечерноземье, где стручки вызревают лишь при рассадном способе посадки. Рассаду высаживают в грунт с 5—7 листьями (выгонка в теплице продолжается 45—60 дней). Чтобы растения лучше приживались, рассаду целесообразнее выращивать в питательных горшочках и кубиках. Схема посадки 60 на 60 сантиметров, когда в гнездо сажают по два растения; и 70 на 70 сантиметров, если в каждое гнездо сажают по три растения. Горькие перцы как более низкорослые требуют меньшей площади питания. При рядовой посадке кусты перца располагают на расстоянии 25—35 сантиметров один от другого, при ширине междурядий 60—70 сантиметров.

На приусадебном огороде овощные перцы хорошо удаются под защитой южных стен: там и тепла и света больше. Разумеется, в засушливое лето растения надо поливать почаще: при недостатке влаги кусты вырастают карликовыми и малоурожайными. Высаживают рассаду в грунт в конце мая, когда хорошо прогреется почва. Недаром овощеводы говорят: «Перцы лучше посадить на неделю позже, чем на день раньше!» Почву на плантации рыхлят с осени, глубина обработки возможно большая. Закисленную почву необходимо нейтрализовать известью. Что касается удобрений, то надо иметь в виду следующее: на свежем навозе перцы болеют, поэтому его вносят только под предшественники; подкормку ведут полным минеральным удобрением с минимальным содержанием азота — иначе ботва растений окажется пышной, а стручков завяжется мало. В Нечерноземье лучше удаются жгучие и полуострые сорта перцев. Мясистые, сладкие стручки здесь не получить. Выращивают перцы без пасынкования и прищипки.

Стручки срывают выборочно. Некоторые сорта сладких перцев годны в пищу уже в августе, когда плоды еще зеленые. Но все же чаще перцы держат на грядах до биологической зрелости, когда в стручках накапливается много сахаров и витамина С. После удаления семян такие перцы хороши для заполнения фаршем.

Острые перцы снимают в пору семенной спелости, тогда стручки получаются с усохшей, тонкой мякотью. Кстати, при помоле острого перца нужна известная мера предосторожности, ведь его пыль раздражает слизистую верхних дыхательных путей и глаз. Чтобы избежать чихания, кашля и насморка, полезно воспользоваться хотя бы легкой марлевой повязкой.

Помимо пищевой ценности, перцы представляют интерес и как сырье для приготовления лекарственных препаратов. Мазями и настойками перца лечатся от ревматизма и суставной ломоты, а мазь из порошка поможет при обморожении. Настойка на остром перце возбуждает хороший аппетит, усиливает отделение желудочного сока, чем и способствует пищеварению.

Использовали жгучий перец и кондитеры, выпекавшие с острой приправой знаменитые городецкие пряники. Впрочем, перечная мука и сейчас не забыта в пекарном искусстве.

Отечественные овощеводы возделывают многие районированные сорта перцев. Из сладких сортов пользуются успехом: Адыгейский 166, Болгарский 79, Гогошары местный, Крупный желтый 903, Ранний консервный и Ротунда. Из острых сортов популярны: Астраханский 628, Великан, Маргеланский 330 и Украинский горький.

Год от года среди потребителей растет спрос на разнообразные перцы. И чтобы сполна удовлетворить его, надо полнее раскрывать возможности этой ценной культуры.

ПРЫЖКИ С ШЕСТОМ



Прыгает чемпион СССР 1982 года А. Крупский.



В. Поляков переходит планку, устанавливая первый в истории советского спорта мировой рекорд. 1981 год.

Кандидат педагогических наук И. НИКОНОВ, старший тренер сборной команды СССР по прыжкам с шестом и кандидат медицинских наук М. ЗАЛЕССКИЙ.

Современная легкая атлетика — это почти 40 различных видов бега, прыжков и метаний. По мнению специалистов, прыжки с шестом не только самый трудный вид легкой атлетики, но и один из самых универсальных. Он развивает силу и быстроту, ловкость и выносливость, воспитывает хладнокровие и трезвый расчет, закаляет волю.

Бег, прыжки, поднятие тяжестей, гимнастика, акробатика — вот перечень того, чем постоянно занимаются шестовики. И спортсменами они действительно получаются разносторонними: бегают стометровку, как спринтеры, прыгают в длину и тройным прыжком, как прыгуны, поднимают штангу, как тяжелоатлеты, выполняют гимнастические элементы, как гимнасты, играют в спортивные игры, как игроки клубных команд. Это атлеты в полном смысле слова: широкие плечи, узкая талия, налитые мускулы, легкая и твердая походка, хорошие пропорции тела. Обычный рост — под 190 см, а те, кто ниже 180 см, считаются «маленькими», но и среди них есть известные спортсмены, как, например, олимпийский чемпион Т. Слюсарский, имеющий «всего» 178 см. Солидный вес — за 80 килограммов — набирается за счет мощных натренированных мышц, хотя В. Поляков установил мировой рекорд, имея вес 75 килограммов. Возраст, в котором достигают наивысших результатов, различен: немец В. Нордвиг стал олимпийским чемпионом в 29 лет, а американец Р. Сигрен — в 22 года. В 27 лет установил мировой рекорд поляк В. Казакевич и в 20 — француз Т. Виньерон.

В последние годы популярность прыжков с шестом быстро растет. Во многих странах они стали одним из самых любимых видов спорта. В США, например, прыжки с шестом признаны королем легкой атлетики. Во Франции ежегодно при огромном стечении народа устраиваются соревнования под арками Эйфелевой башни. В Италии прямо на соборной площади города Болоньи проводятся состязания лучших шестовиков мира. В СССР в традиционных легкоатлетических соревнованиях «мемориал Булатова» участвуют только шестовики — от юных спортсменов до признанных мастеров.

Сейчас этому виду спорта обучают почти во всех колледжах США, десятки тысяч молодых людей тренируются во Фран-

ции, растет число спортивных центров по подготовке шестовиков в СССР. В Иркутске, например, создана спортивная школа, которая готовит только шестовиков. Там тренируются 130 ребят.

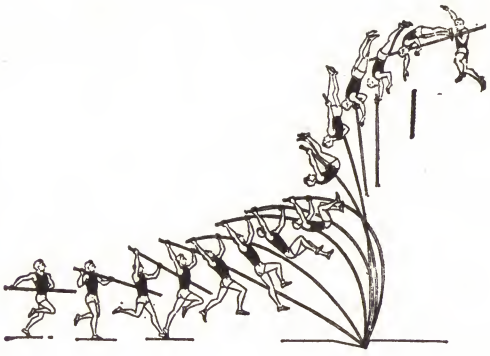
Столь высоким взлетом популярности и не менее заметным ростом результатов этот вид спорта был обязан появлению в 60-х годах фиберглассового шеста. Вытеснив бамбуковые и стальные шесты, новый шест полностью изменил технику прыжка и открыл дорогу к высоким рекордам.

Что же представляет собой фиберглассовый шест, и почему с его помощью удалось внести коренные изменения в прыжки? Современный шест — это полая трубка длиной примерно 5 метров, диаметром около 4 сантиметров с переменной — от 1 до 2 миллиметров — толщиной стенок. Масса его составляет 3—3,5 килограмма. Шест имеет очень высокую упругость и эластичность: при сгибании в полуокружность (на что требуется усилие в сотни килограммов) он почти мгновенно возвращается в исходное положение.

Высококачественные шесты производятся с использованием самой современной технологии и материалов. В США, например, один из ведущих поставщиков — авиационно-космический концерн «Локхид», изготовляющий их из специального стекловолокна, применяемого в космической технике. Каждый шест делают с вполне определенными, заранее задаваемыми характеристиками, подобно тому, как шьют одежду в ателье. Сначала раскраивают ткань для будущего шеста с таким расчетом, чтобы стенка имела утолщенные и более тонкие места и соответственно, по-разному работала на изгиб. Затем стекловолокно наматывают на металлический стержень и подвергают сложной технологической обработке.

Учитывая запросы спортсменов, изготовители производят шесты с различными эластическими свойствами. Одни требуют больших усилий в начале сгибания, а потом гнутся плавно. Другие сгибаются легче вначале, а затем нужно приложить мощные усилия. Есть шесты типа «банан», которые имеют небольшой изгиб, что облегчает сгибание и дает мощное разгибание.

Кроме того, все шесты выпускаются с разной категорией жесткости (с разницей в 2,5 килограмма), под которой подразумевается усилие, прилагаемое атлетом для того, чтобы согнуть шест во время прыжка. Таким образом, шест представляет собой довольно сложный снаряд с индивидуальными параметрами. Это позволяет спортсмену выбрать шест в зависимости от своего опыта и темперамента, скорости разбега и силы, роста и веса.

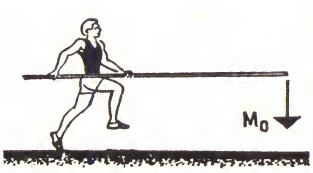


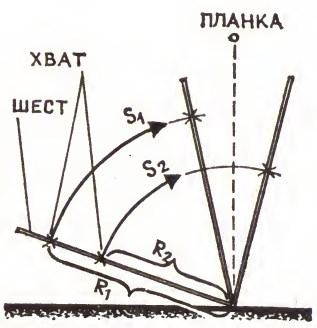
Кинограмма прыжка с фиберглассовым шестом.

От чего же зависят результаты прыжков? Прежде всего почему длина шеста 5 метров? Ведь в правилах нет ограничений, и, очевидно, чем длиннее шест и выше хват (расстояние от нижнего конца шеста до руки), тем выше можно прыгнуть. Но на практике оказывается, что величина хвата не превышает 5 метров. Причин тому несколько. Во-первых, дело в том, что когда спортсмен разбегается, шест, который он держит в руках, образует вращательный (опрокидывающий) момент. Этот момент через руки передается на все мышцы и создает дополнительную нагрузку, достигающую 12—15 кг. Следовательно, чем выше хват, тем большей силой и лучшей техникой должен обладать спортсмен, чтобы при такой перегрузке сохранять скорость разбега и управлять шестом.

Вторая причина выявляется в механике самого прыжка. Спортсмен вместе с шестом должен переместиться в вертикальное положение за счет энергии разбега. Чем выше хват, тем больше должны быть скорость разбега и сила толчка, иначе спортсмен не дойдет до планки.

Следующий фактор, от которого зависит прыжок, — это учет сил, действующих на спортсмена. С одной стороны, на него действует сила распрямляющего шеста, а с другой стороны, он сам развивает силу, переворачивающую его вокруг точки хвата. Суммируясь, они создают перегрузку, в 2—3 раза превышающую собственную массу спортсмена. Это очень затрудняет





Разбегаясь, спортсмен испытывает дополнительную нагрузку от вращательного момента, создаваемого массой шеста. (Слева.) При высоком хвате R_1 прыгун должен пройти путь S_1 (больший, чем S_2), прежде чем подойдет к планке. Это требует большей скорости разбега и силы толчка. (Справа.)

работу прыгуна, причем неправильный учет сил часто срывает прыжок, но в то же время максимальное использование суммации позволяет, оторвавшись от шеста, перелетать через планку, расположенную почти на метр выше точки хвата.

Соревнования сейчас проходят так: планка ставится на определенной высоте, после чего спортсмен может сделать три попытки. Если взял — продолжает борьбу за следующую высоту, если нет — выбывает. Выигрывает тот, кто взял большую высоту или при одной высоте затратил меньше попыток.

На каждую попытку дается полторы минуты: не уложишься — прыжок не засчитывается. А если в эти полторы минуты меняет направление ветер, льет дождь, если спортсмен разволновался и не может мобилизоваться, да мало ли что еще... На старте прыгун должен учесть все: какой выбрать шест, как он будет работать, высоту хвата, в полную ли силу бежать, какую сделать поправку на погоду, как приспособиться к покрытию на стадионе и еще многое другое. А дальше разбег и прыжок с его высокими скоростями и перегрузками, с точнейшей координацией движений. Длится он мгновение — всего 1,4 секунды. Но за этим мгновением стоят годы тренировок, тысячи набеганных километров, тысячи поднятых тонн, десятки тысяч прыжков.

И все-таки бывает, что спортсмен что-то не учел и прыжок явно не получился. И даже тогда, находясь уже около планки, прыгун, случается, спасает положение каким-то невероятным акробатическим движением, которое и сам не может потом объяснить. Это уже интуиция, шестое чувство. Представьте, что, переходя планку, он задел ее и она вот-вот упадет или даже начала падать. В этот критический момент многие шестовики умудрялись совершать чудо — руками поставить планку на место. Очень похоже на цирковой трюк. Эта замечательная импровизация показывает феноменальные возможности шестовиков держать под контролем ситуацию и управлять своими движениями.

Может быть, со временем введут правило, запрещающее прыгуну трогать планку руками, хотя в этом виде спорта не часто изменяются условия соревнований. Последний раз правила были принципиально изменены почти 80 лет назад на Олимпийских играх 1904 года в Сент-Луисе. Поводом послужило выступление японского шестовика Масао Фудзи. В то время прыгуны приземлялись в яму с песком. Воспользовавшись этим, японец, когда настала его очередь прыгать, подошел к яме, воткнул шест в песок перед планкой и под недоуменными взглядами публики и судей стал на него карабкаться. Он залез выше планки и с шеста перепрыгнул ее. Посоветовавшись, судьи решили, что прыжок не может быть засчитан, и ввели дополнение, что прыгать надо с разбега. Это нисколько не смутило Фудзи. Он отошел от ямы, затем подбежал к ней, снова воткнул шест и полез по нему. Именно тогда ввели второе и последнее дополнение к правилам: во время прыжка нельзя перехватывать шест руками.

С той поры изменения условий соревнований коснулись только одного из самых больных для шестовиков вопроса — ямы приземления. Прежде спортсмены приземлялись в яму с песком. Падая с высоты более четырех метров, они могли удариться любой частью тела, а сила удара о землю была колоссальной — до 600 килограммов. Травмы были нередки. Кстати, раньше прыгали с шестом и женщины, но именно из-за высокого травматизма прыжки для них были запрещены. В настоящее время яма приземления выкладывается многослойными поролоновыми матами, которые заметно смягчают удар. Но по-прежнему удачное приземление остается высоким искусством.

Конечно, полностью избежать случайностей невозможно, они бывают даже у известных шестовиков. Припоминается случай, который произошел с нашим замечательным прыгуном Г. Близнецовым. Спортсмен он незаурядный: нормативы мастера спорта СССР выполнял в барьерном беге, прыжках в высоту, десятиборье, прыжках в длину и, естественно, в прыжках с шестом. Однажды он выступал в Америке, в

ИЗ ИСТОРИИ ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКИ

История происхождения прыжков с шестом уходит в глубину веков. Издревле жители Фландрии и Нормандии прыгали с шестом, передвигаясь по болотам. На праздниках рыбаков в Англии и по сей день одно из любимых развлечений — прыжки с шестом через реку. В Болгарии прыжки с шестом называют «овчарский скок», то есть прыжок пастуха, поскольку с незапамятных времен пастухи использовали шест для передвижения с отарами по горным пастбищам. В России в «Уставе войск» Ивана Грозного указывается на то, что военные люди должны уметь преодолевать препятствия с помощью копья.

Прообраз соревнований по прыжкам с шестом появился в средние века на народных праздниках и рыцарских турнирах. Мы, к сожалению, не знаем о показанных там спортивных успехах, но некоторое представление о них все же можем составить по наиболее раннему из дошедших до нас результатов. Он был показан в 1789 году немцем Д. Бушем и равнялся 1 м 83 см.

В середине XIX века прыжки с шестом превращаются в самостоятельный вид легкой атлетики. В 1866 году рекорд, установленный англичанином Р. Майчилом, равнялся уже 3 м 21 см. Но как непохожи



Редкий снимок. Во время выступления на XXII Олимпиаде в Москве ломается шест у С. Кулибабы.

знаменитом «Медисон сквер гарден». Быстро разбежался, согнул шест, прыгнул, но просчитался и был выброшен мимо ямы приземления. По привычке Близнецов опустил руки и... с пятиметровой высоты рухнул на деревянный помост. Зрители замерли, а Близнецов лежа ощупал себя, потом поднялся, взял в руки шест и пошел выполнять второй прыжок. От оваций стены «Медисона» чуть не рухнули.

Как же выглядят успехи советских шестовиков на фоне мировых достижений? Прежде чем ответить на этот вопрос, сделаем краткий экскурс в историю. На протяжении почти 80 лет признанными законодателями были американские атлеты. Достаточно сказать, что начиная с 1896 года по 1968 год они побеждали на всех Олимпиадах, то есть 16 раз подряд, и до недавнего времени рекорд мира оставался у спортсменов США. Еще каких-то 5 лет назад у целой группы американских шестовиков результаты были почти на 10 см выше, чем рекорд СССР, и, естественно, бороться с ними на мировой арене было трудно.

Но совершенствование методики тренировки, поиск одаренных спортсменов принесли долгожданные плоды. В последние годы в первые ряды выдвинулась талантливая молодежь: 19-летние В. Поляков, К. Волков, С. Кулибаба, А. Крупский. С их приходом в 1979 году борьба резко обострилась и начал расти рекорд СССР, быстро приближаясь к рекорду мира. Уже в 1979 году К. Волков установил первый мировой рекорд, правда, пока среди юниоров. Но и «взрослые» мировые рекорды были не за горами.

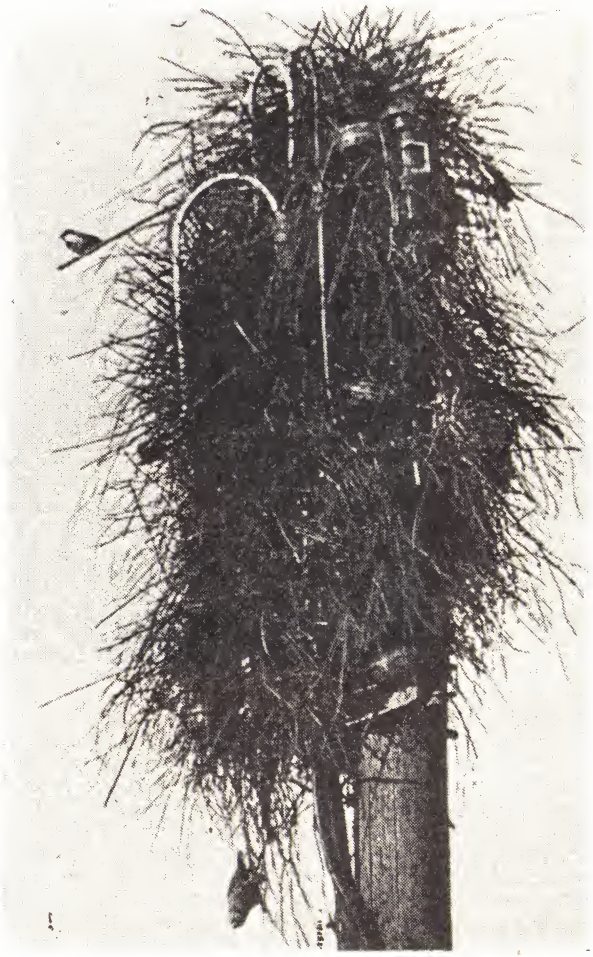
А дальше был 1980 год и XXII Олимпийские игры в Москве. В финал вышли два советских спортсмена. Но в одном из первых прыжков сломался шест у С. Кулибабы, и это вывело его из борьбы. Противостоял соперникам единственный участник нашей команды — недавний юниор К. Волков. Он не стал олимпийским чемпионом, но впервые в истории советского спорта завоевал почетную серебряную медаль, борясь на равных с сильнейшими зарубежными атлетами. Это был большой успех, вселивший надежду в остальных. И новые победы не заставили себя ждать. В начале 1981 года впервые советский спортсмен — это был В. Поляков — установил мировой рекорд 5 м 81 см. То, что недавно казалось далекой перспективой, произошло на наших глазах за какие-то три-четыре года. А вскоре К. Волков прыгнул еще выше — 5 м 84 см. Богиня победы повернулась лицом к советским спортсменам. Мировое лидерство в прыжках с шестом теперь принадлежит им.

Фото Р. Максимова.

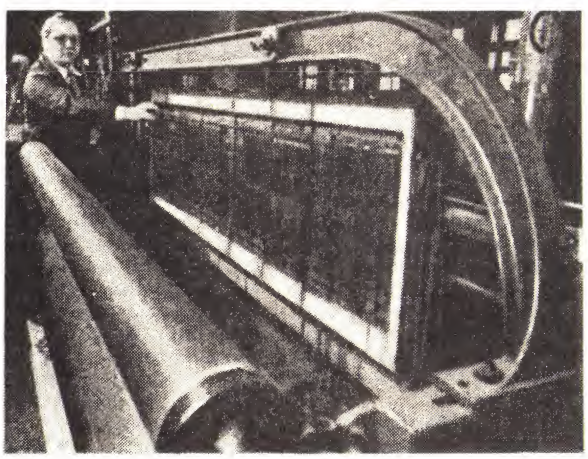
были те прыжки на современные! Шестом служила тяжелая сосновая дубинка, держась за которую прыгун боком переваливался через планку.

Дальнейший прогресс в прыжках в значительной мере был связан с тем, что деревянный шест становился тоньше и легче. Это позволило норвежцу К. Гоффу в 1923 году поднять мировой рекорд до 4 м 25 см. Затем переходят на еще более легкий и эластичный бамбуковый шест. В популярном в конце 40-х годов фильме о Тарзане главный герой, которого играл олимпийский чемпион по плаванию Джонни Вайсмиллер, перепрыгивает через препятствия на бамбуковом шесте. Использовав бамбуковый шест, американец К. Уормердам в 1942 году прыгнул на 4 м 55 см — новый рекорд мира.

Однако и бамбук имел существенные недостатки: в сырую погоду, впитывая влагу, он делался слишком гибким, в сухую — очень упругим, так что каждый раз приходилось к нему приспосабливаться. Кроме того, как и другие деревянные шесты, бамбуковые часто ломались во время прыжков. Поэтому в послевоенные годы появились шесты, сделанные из тонких металлических трубок. В 1960 году американец Р. Брегг на стальном шесте довел рекорд мира до 4 м 80 см. Это было последнее достижение старой школы шестовиков.



● Попугай калита, распространенный от Боливии до Аргентины,— единственный вид попугая, строящий гнезда на ветвях деревьев. Часто несколько пар строят одно большое «коммунальное» жилище, но гнездо, показанное на снимке, сооружено на телеграфном столбе всего одной птицей. Правда, строительство растянулось на полтора года.

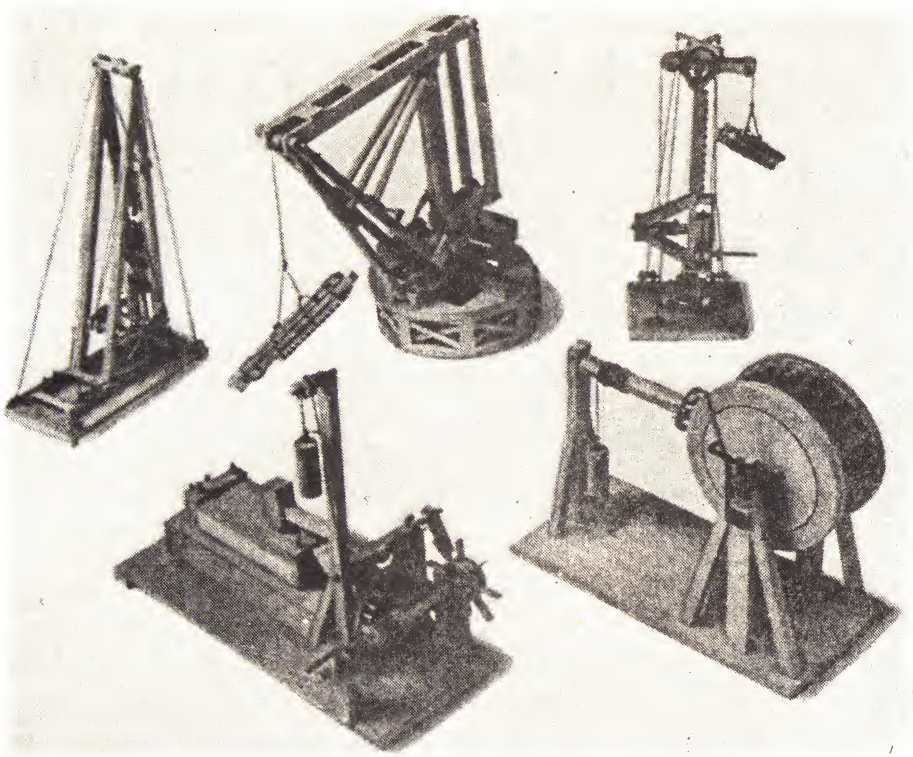


КУНСТ КАМЕРА

● Житель Лейпцига Г. Барт на вопрос «Ваше хобби?» отвечает: «Экскурсовод». Любитель-краевед, горячий патриот своего старинного города, Барт получил диплом экскурсовода в народном университете (по основной профессии он чертежник). По воскресеньям он сопровождает группы гостей города, в том числе иностранных: Барт хорошо знает русский язык, выучил болгарский, а сейчас собирается взяться за английский. Он единственный в Лейпциге экскурсовод со знанием болгарского языка.

● Считают, что самую большую коллекцию миниатюрных моделей поездов имеет итальянец Антонио Колуцци. Начав собирать ее в восьмилетнем возрасте, сейчас (а ему уже 67 лет) он накопил не менее десяти тысяч экземпляров. Самый ценный из них — игрушечный поезд выпуска 1869 года.

● В старинной часовой башне, стоящей на территории основанного в 1852 году завода по выпуску ткацких станков в Карл - Маркс - Штадте (ГДР), недавно был найден станок, выпущенный заводом вскоре после его основания, почти 130 лет назад. Ценный памятник истории техники реставрирован силами сотрудников завода и студентов политехнического института и сейчас занял почетное место в заводском музее (см. фото).



● Итальянская фирма игрушек «VEMA» выпустила конструктор, из деталей которого дети могут воссоздать многие машины, изобретенные Леонардо да Винчи (см. фото). Это различные подъемники, копер для забивания свай, камнедробилка и т. д. Детали конструктора сделаны из буковой древесины.

● На американском горнолыжном курорте в Алте (штат Юта) для борьбы с захламлением окрестностей установлен жесткий порядок: у каждого посетителя, замеченного в разбрасывании мусора, отбирают пропуск на канатную дорогу, поднимающую лыжников в гору. Пропуск возвращается нарушителю только после того, как тот наполнит большой мешок мусором, оставленным другими лыжниками на склонах гор.

● Самое старое в Италии, а может быть, и во всей Европе дерево растет на Сицилии, недалеко от вулкана Этна. Это каштан, который называют «У ста лошадей». По оценке профессора Тасси, директора Центра по изучению экологии Апеннин, возраст этого патриарха — от двух до четырех тысяч лет. Следовательно, не исключено, что каштан существовал еще до основания Рима. Согласно легенде, в его тени королева Иоанна Арагонская устроила привал для своей свиты из ста всадников, отсюда и название дерева.

● Морковь—один из наиболее распространенных в Европе корнеплодов. Это растение употребляется в пищу уже более 4000 лет. Его выращивали еще древние греки и римляне.

При дворе императора Карла Великого (VIII век) морковь подавали по праздникам. До XVI века она считалась деликатесом, и лишь в XVII веке началось ее массовое распространение по огородам Европы. В средние века морковь считалась лекарственным растением и не без оснований: в ней очень много каротина, в организме человека превращающегося в витамин А, необходимый для глаз, кожи и слизистых оболочек.

● До сих пор принято было считать, что англичане стоят на первом месте в мире по потреблению чая. Пьют они его действительно много: 1650 чашек на душу населения в год, то есть 4,5 чашки в день. Однако сейчас, как вытекает из опубликованных в Лондоне данных, вперед вышли ирландцы: на каждого жителя Ирландии приходится в год 1724 чашки чая.

● **ШАХМАТЫ**
Тренировка умения мыслить логически

БЕРИТЕ В РУКУ КАРАНДАШ

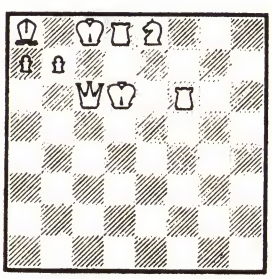
Н. ПЛАКСИН.

Вначале предоставим слово легендарному путешественнику Робинзону Крузо.

«— Утром во время отлива я заметил на берегу какой-то предмет. Подошел посмотреть, и оказалось, что это шахматная доска. Пятница вынул из нее несколько фигур. Увы, море съело лакировку, и они одинаково блестели от соли...»

В такой шутливой форме несколько лет назад участникам традиционного новогоднего конкурса журнала «Шахматы в СССР» предлагалось определить цвет фигур на диаграмме: какие белые, а какие черные?

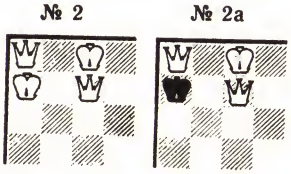
№ 1



Раскрасьте фигуры

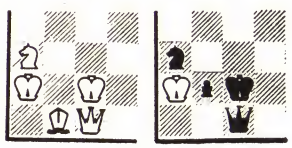
Прежде чем приступить к раскрашиванию «позиции Робинзона» разберем несколько примеров, для решения которых ни доски, ни шахматных фигур не понадобится. Нужен только карандаш и ластик для исправления возможных ошибок. Основой действий будет знание элементарных правил шахматной игры. А сам процесс раскраски представляет своеобразную гимнастику логического мышления.

№ 2 № 2а



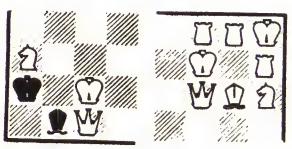
№ 2. Ферзи a8 и c7 должны быть одного цвета, иначе короли одновременно стояли бы под шахом, а это, разумеется, в шахматах невозможно. Если предположить, что ферзи черные, то нельзя объяснить, как был дан двойной шах белому королю, где бы он ни находился — на a7 или на c8. Значит, оба ферзя белые (посмотрите на диаграмму **№ 2а**), а двойной шах черному королю был дан навскрышку ходом пешки с поля b7 : b7—b8Ф++. Иная раскраска этой позиции исключена.

№ 3 № 3а



№ 3. Слону на поле b2 прийти неоткуда, и последним ходом могло быть только b2—b1C+, то есть превращенный слон черный. Предположим, что на поле c2 стоит черный король. Тогда и ферзь c1 и конь a3 тоже черные, иначе оба короля очутились бы под шахом. Однако если только что был сделан ход черной пешкой с поля b2 (посмотрите на позицию **№ 3а**), то мы не сможем указать никакого предыдущего хода белых. Крa1—a2? Но двойной шах ферзем c1 и пешкой b2 невозможен. Следовательно, черный король стоит на a2, а ферзь и конь — белые. Только так **(№ 3б).**

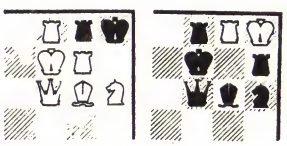
№ 3б № 4



№ 4. Очевидно, что ферзь f6 и ладья h7, удары которых направлены на двух королей, одноцветные. Предположим, что ферзь и ладья h7 белые, а король h8 черный. Теперь несложно раскрасить и остальные фигуры. Ладья g8 черная, иначе черный король на h8 под тройным шахом. Ладья f8, слон g6 и конь h6 белые, иначе шах и белому королю на f7. В этом случае последний ход сделали белые: Лg7—h7++ **(№ 4а).** А предыдущий ход черных? Каким был он? Крh7—h8? Но двойной шах от ладьи g7 и слона g6 невозможен. Если предположить, что последним ходом белая ладья взяла на h7 черного коня — Лg7 : Кh7++, то и в этом случае у черных нет предыдущего хода конем с поля g5, так как тогда белый король f7 стоял бы под шахом при ходе черных.

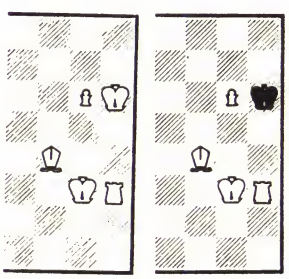
Предположение, что король h8 черный, не оправдалось, и его придется раскрасить в белый цвет **(№ 4б).** Последними ходили черные: Лg7—h7++, и теперь у белых есть предыдущий ход — h7 : g8Л.

№ 4а № 4б



Однозначность раскраски фигур может быть обусловлена действием и других шахматных механизмов. Вот еще один характерный пример.

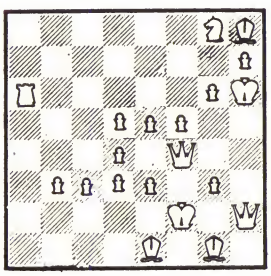
№ 5 № 5а



№ 5. Ладья h3 и слон f4 одного цвета. Двойной шах королю g3 невозможен, и ясно, что Крg3 одноцветен со слоном и ладьей. Если эти три фигуры черные, то для двойного шаха белому королю на h6 мотивировок нет. Остается предположить что Крh6 черный, а остальные фигуры белые. Только что было сыграно h5 : g6++ (на проходе) — **№ 5а.**

Раскрасить миниатюрные позиции №№ 2—5 не составило особого труда. Теперь попробуем исследовать колористику более монументальных композиций.

№ 6

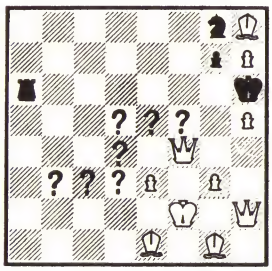


По аналогии с позицией **№ 2** сразу замечаем, что ферзи, которые держат под ударом королей, одного цвета. По аналогии с позицией **№ 5** видим, что и здесь действует механизм взятия пешки на проходе. Таким образом, положено начало раскраски: ферзи и пешка g6 белые, король h6 черный. А последним ходом в позиции **№ 6** было h5 : g6++ (на проходе). Поскольку взятие на проходе, согласно правилам, возможно только сразу же после хода пешки на два поля, то предыдущий ход черных был g7—g5. Теперь фиксируем, что слон h8 белый: черному слону при черной пешке g7 на поле h8 не проникнуть. Поскольку белый слон h8 превращенный, то пешка h7 тоже белая: при черных пешках h7 и g7 положение даже превращенного слона на h8 невозможно.

Окраска остальных фигур, удары которых действуют на королей, такова: конь g8 черный, слоны e1 и g1 и пешки e3 и g3 белые.

Вернем назад последний ход белых — h5 : g6++ и предыдущий ход черных — g7—g5, как показано на диаграмме **№ 6а.**

№ 6а

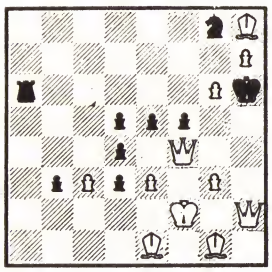


Только что был дан шах ферзем f4, и поэтому выясняется, что ладья a6 черная, иначе Крh6 оказался бы под невозможным двойным шахом. Цвет семи пешек, оставшихся нераскрашенными, еще под вопросом.

Подведем промежуточный итог. На три превращенные белые фигуры — это один из ферзей и два из трех чернопольных слонов — затрачено три белые пешки. Кроме того, еще четыре пешки уже раскрашены в белый цвет. Всего пока что учтено семь белых пешек.

Теперь обратим внимание на расположение белых пешек королевского фланга. Вот примерная схема их движения: h2—h5, g2—g6 : h7—h8C, f2 : g3, e2—e4 : f5 : g6 : h7 и d2 : e3. Конечно, возможны и другие маршруты, но в любом случае белые пешки должны были взять минимум шесть черных фигур. Значит, всего в позиции **№ 6а** черных фигур может остаться не более десяти, поскольку в начале шахматной партии у каждой стороны по 16 боевых единиц. Четыре фигуры уже раскрашены в черный цвет, поэтому одна из семи еще не раскрашенных пешек белая. И это именно пешка c3. Только в этом случае белые пешки a2 и b2 могли превратиться в ферзя и в чернопольного слона, перейдя на a8 и b8 (черное поле) без взятий. Посмотрите на диаграмму **№ 6б.**

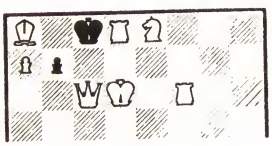
№ 6б



Перед нами итог раскраски позиции **№ 6.**

Очевидно, теперь читателям не составит труда раскрасить «позицию Робинзона», как это сделано на диаграмме **№ 1б,** и определить, что последний ход был c7 : d8Л++ (на d8 взят был конь)

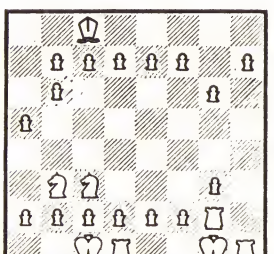
№ 1б



Первые «одноцветные» композиции появились более полувека назад. Они принадлежат к задачам на так называемый ретроградный анализ (см. «Наука и жизнь», №№ 1—4, 1981 год), о котором чемпион мира по шахматам Э. Ласкер говорил, что это «высшая математика человеческой логики, абстракции и фантазии». Интересные работы в жанре раскраски можно найти в книге гроссмейстера В. Королькова «Шахматист улыбается».

Разберем еще один пример на раскраску.

№ 7



На диаграмме № 7 16 пешек. Поэтому превращенных фигур нет. Значит, две из трех ладей или белые или черные. Король g1 и ладья d1 разноцветные, а ладья g2 и h1 одноцветные, иначе оба короля под шахом. Король c1 белый, а король g1 черный, но не наоборот. Только в этом случае можно указать последний ход: 0—0—0+. При рокировке, согласно правилам, белый король не мог стоять под шахом или пересечь поле, атакованное черной фигурой, поэтому кони и пешки b2, c2, d2, e2 и f2 белые.

Чтобы раскрасить пешку a2, познакомимся с двумя принципами.

Первый — это принцип «обогащения и обеднения» вертикалей. Дело в том, что в начале шахматной партии на каждой вертикали стоят две пешки: белая и черная. Если на какой-либо вертикали оказываются три пешки, то минимум одна из них пришла с соседней вертикали. При счетверенных пешках на вертикаль их пришло минимум две и т. д. В № 7 обогащена вертикаль «b» — на ней три пешки, а обеднена вертикаль «h» — на ней только одна пешка. Значит, всего было взято минимум шесть фигур — h : g, g : f, f : e, e : d, d : c и c : b.

Второй принцип — обобщенный баланс белых и черных фигур. Он формулируется так: сумма взятых и оставшихся на доске фигур не может превышать 32. В № 7 обобщенный баланс складывается так: 24 фигуры остались на доске, 6 фигур взято пешками и одна — слон c1 — погибла на исходном поле, так как пешки b2 и d2 белые. Итого — 31. Теперь ясно, что пешка на a2 белая, а на a5 черная, иначе бы возник общий дебаланс: 31 + 2 (белая пешка a5 может обойти черную a2, или, наоборот, черная пешка a2 белую a5, только совершив два взятия — a : b и b : a).

Поскольку пешки от a2 до f2 белые, а последним ходом была рокировка и белый король ранее не двигался, то белый ферзь был взят на одном из полей d1, c1 или b1 черным конем. Теперь обобщенный баланс фигур сошелся: 31 + 1 (белый ферзь) = 32. Дальнейшее просто.

Пешка b6 черная: белой пешке на это поле прийти неоткуда. Пешка b7 тоже черная, так как белая пешка с поля g2 на b7 по белым полям — маршрутом g2 : f3 : e4 : d5 : c6 : b7 — пройти не могла, ведь среди взятых черных фигур был и чернопольный слон. Пешка

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

Алгебра родства

(См. стр. 96)

1. Отчим — $С_м Р_ж$, мачеха — $С_ж Р_м$, пасынок — $Д_м С$, падчерица — $Д_р С$, единокровный брат — $Д_м Р_м$, единокровная сестра — $Д_ж Р_м$, единоутробный брат — $Д_м Р_ж$, единоутробная сестра — $Д_ж Р_ж$, сводный брат — $Д_м СР$, сводная сестра — $Д_ж СР$.

2. Father-in-law, beau-père — $Р_м С$;
mother-in-law, beau-mère — $Р_ж С$;
brother-in-law, beau-frère — $С_м Д_ж Р$, $Д_м РС$, $С_м Д_ж РС$;
sister-in-law, beau-soeur — $С_ж Д_м Р$, $Д_ж РС$, $С_ж Д_м РС$;
son-in-law, beau-fils — $С_м Д_ж$;
daughter-in-law, belle-fille — $С_ж Д_м$.

3. Классификация по длине цепочки (указываем лишь мужские термины)

$k + l = 1$ — отец, сын
2 — брат, дед, внук
3 — дядя, племянник, прадед, правнук
4 — двоюродный брат, двоюродный дед, внучатый племянник, прапрадед, праправнук
5 — двоюродный дядя, двоюродный племянник, двоюродный прадед и т. д.
6 — троюродный брат и т. д.

Классификация по величине $k^2 + l^2$:

$k^2 + l^2 = 1$ — отец, сын
2 — брат
4 — дед, внук
5 — дядя, племянник
8 — двоюродный брат
9 — прадед, правнук
10 — двоюродный дед, внучатый племянник

Классификация по величине max (k, l):

1 — отец, сын, брат
2 — дед, внук, дядя, племянник, двоюродный брат
3 — прадед, правнук, двоюродный дед, внучатый племянник, двоюродный дядя, двоюродный племянник, троюродный брат.

Заметим, что последняя классификация представляется наиболее естественной (max = 1 — «члены семьи», max = 2 — «близкие родственники» и т. д.).

4. Искомое правило удобно записать в виде таблицы (указываем только мужские термины):

Вид цепочки	m	
	0	⩾ 1
$Д^m Р^m$	—	m-юродный: брат
$Д^m Р^{m+1}$	отец	m-юродный: дядя
$Д^m Р^{m+n}$	сын	m-юродный: племянник
$Д^m Р^{m+n}$	(m+1)-юродный пра...пра (n−2 раз): дед	
$Д^{m+n} Р^m$	(m+1)-юродный пра...пра (n−2 раз): внук	

К таблице нужны следующие оговорки: 1) «1-юродный» следует читать «родной», 2) $n > 1$, 3) единственный термин, на котором таблица не работает,— это «внучатый племянник» ($Д^3 Р^2$): таблица дает «двоюродный внук».

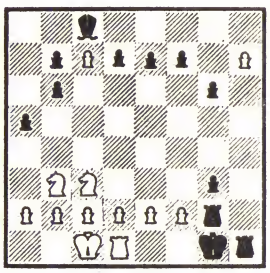
с7 белая. Иначе невозможно расположение квартета черных пешек a5, b6, b7 и c7. Пешка d7 черная; иначе дебаланс черных фигур: 3 (черные фигуры на диаграмме — Крg1, Лg2 и Лh1) + 8 (черных пешек) + 4 (уже взятых пешкой g2 — g2 : f : e : d : c7) + 4 (еще было бы взято пешкой h2 — h2 : g : f : e : d7) = 19. При черных пешках d7 и b7 слон c8 черный. Баланс черных фигур исчерпан, а это значит, что белая пешка h2 не могла покинуть своей вертикали. Анализ позиции № 7 завершен и показан на диаграмме № 7а.

В заключение предлагаем читателям самостоятельно раскрасить две следующие позиции.

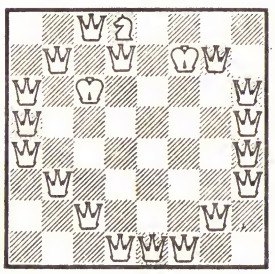
В № 8 все в рамках «Шахматного кодекса» — ферзи превращенные.

Раскрасив позицию № 9, не забудьте еще и выполнить задание — дать мат.

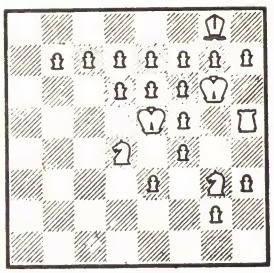
№ 7а



№ 8



№ 9



Мат в 1 ход

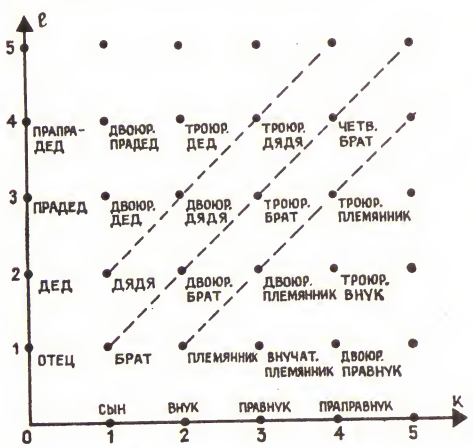
В строгом черно-белом спектре шахматной палитры всего две краски, но контраст между ними рождает множество причудливых, неожиданных логико-математических оттенков.

Итак, берите в руку карандаш.

(Ответы см. в следующем номере.)

Пример. Пусть имеется цепочка $Д^5Р^8$. Здесь $m = 5$, $n = 3$; в предпоследней строке читаем термин: шестиюродный прадед. Обратно, пусть кто-то приходится нам четвероюродным дядей; во второй строке находим ($m = 4$) вид цепочки: $Д^4Р^5$.

5. Отношения кровного родства в системе координат (k, l) выглядят так:



Как видим, прямые родственники располагаются на осях координат, братья — на биссектрисе, дяди и племянники, деды и внуки — на прямых, параллельных биссектрисе.

6. Дед моего внука — это только я сам, а внуком моего деда является и мой двоюродный брат, и мой брат, и я сам; так что результат умножения отношений, вообще говоря, не однозначен: $Д^2 \times Р^2 = Д^2Р^2$ или ДР или Е *(ego)*. Правило умножения, дающее ближайший вариант отношения, можно сформулировать так: 1) запишем перемножаемые цепочки в развернутом виде и припишем их друг к другу в «естественном» порядке, обозначив вертикальной чертой место стыка (например, внук двоюродного деда = $Д^2 \times ДР^3 = ДД|ДРРР$); 2) символы, стоящие на стыке цепочек, перемножим с помощью следующей таблицы умножения:

	Д	Р	С
Д	ДД	—	Д
Р	—	РР	РС
С	СД	Р	—

Если на стыке стоят сочетания ДД, РР, РС или СД, то полученная цепочка не изменяется и выражает результат умножения. Пустота на пересечении Д и Р, Р и Д, С и С означает, что оказавшиеся на стыке сочетания ДР, РД, СС вычеркиваются: сочетание ДС заменяется на С, СР — на Р; в этих случаях к полученной после вычеркивания или замены цепочке снова применяем эту же таблицу, пока все требуемые сокращения и замены будут сделаны. Например, прадед моего внука = $Р^3 \times Д^2 = РРР \times ДД = Р$ = отец; племянник шурина = $Д^2Р \times ДРС = Д$-сын; брат деверя — $ДР \times ДРС = С$ = муж.

Таким образом, шуринов племянник (сын) по отношению к зятю (мужу дочери) является зятем (мужем сестры).

Чтобы получить всевозможные отношения, надо усложнить таблицу и правила. Предоставим это читателю.



К О З О Д О Й

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО
(г. Воронеж).

Летнее утро в лесу. Это свежесть, голоса последних кукушек и свист иволги, жемчужный бисер на паучьих сетях, вжиканье кос на травяной поляне, ночной настой цветущих лип. Начало нового дня приветливо и в светлом березняке и в мрачноватом ольшанике.

В пору солнцеворота лес затихает рано. Долгого дня хватило людям, чтобы сделать здесь все свои дела. Еще при солнце перестают стучать дятлы и засыпают синицы. Замерли осины, но стали слышны шорохи у их подножий. Постепенно зелень листьев и травы, краснота нагретых сосновых стволов и другие дневные краски превращаются сумерками в один цвет. Только березы белеют в потемках. Догорела за деревьями заря, зажглись на другой стороне неба звезды, а рядом с тропинкой засветились фонарики светляков. Летучая мышь цыркнула, погнавшись за жуком. Над болотцем, словно костровой дымок, не касаясь осоковых кочек, повисает негустой туман. Вот-вот исчезнет граница между зубчатой стеной леса и потемневшим небом...

И в эти мгновения то ли из болотного туманчика, то ли из густеющего мрака неожиданно и беззвучно возникает черный силуэт летящей птицы: узкий, длинный хвост и острые крылья с белыми пятнами на концах, словно с тремя сквозными дырами. Полет черной птицы совершенно бесшумен и необыкновенно изящен. Ударив крылом о крыло, как хлопнув в ладоши, и сделав краснвый вираж, она опускается на нижнюю ветку крайней сосны и снова становится невидимой. Но через мгновение оттуда раздается негромкая и вместе с тем слышная на всей поляне рокочущая трель. Скорее это не трель, а какое-то переливчатое мурлыканье или лягушачье урчание. На одном выдохе оно тянется двадцать, тридцать секунд, минуту, полторы... Мгновенная пауза, и новая трель звучит еще дольше, обрываясь так же внезапно, как и началась. Потом следует иовая все в том же регистре и почти без передышки — четвертая. Так исполняет свою сумеречную песню таинственная птица козодой. Она однообразна, как рокот мотора на постоянных оборотах, у нее нет начала и конца, она одинакова у всех козодоев, живущих в наших лесах.

Июньские сумерки самые долгие, но вот наконец гаснут и они. А козодой и не собирается умолкать, словно ждал он вечер не для того, чтобы скорее начать охоту, утолить свой голод, птенцов накормить, а для того, чтобы покрепче усыпить лесные чащи, убаюкать их своим негромким журчанием. Завороженный им, и сам не сразу замечаешь, что на поляне не один певец. Хлопают в темноте птичьи крылья, то один, то другой коротко взвизгнет, словно довольный поросенок, и со всех сторон несется одинаковое урчание, сливающееся в сплошной рокот хорошо отлаженного механизма, работающего без перебоев. К нему быстро привыкаешь и вскоре перестаешь замечать, как не замечаешь лесную тишину, и поэтому непременно пропустишь миг окончания вечернего концерта.

Днем только случай позволит увидеть где-нибудь неподалеку от этой полянки внезапно вспорхнувшую с земли или с ветки темную птицу, которая в несколько взмахов крыльями исчезнет среди деревьев или же, наоборот, опустившись рядом, прямо на глазах превратится в сухой обломок ветки, покрытый тусклыми лишаями. И никто из дневных пернатых соседей козодоя не бросится следом, не закричит тревожно.

Козодой настолько ночная птица, что днем не вызывает интереса даже у охотников наблюдать и фотографировать животных. Разве что удастся подразнить лежащую на гнезде самку, и та покажет, как она умеет защищать свое потомство. А так не птица, а сучок сучком. И подобраться к нему можно в открытую так близко, что станет виден частый птичий пульс. С козодоя только сумерки снимают неведомое и вечное заклятье, а новый рассвет опять превращает его в лесное изваяние, которое до вечера словно не может пошевелиться по своей воле.

Но зато в ночном лесу токующий козодой вызывает неподдельное изумление даже у людей довольно равнодушных к самым удивительным картинам нашей природы. Беззвучное мелькание черных силуэтов, возникающих неизвестно откуда, хлопки и взвизгивания над головой, монотонное урчание малость сродни какой-то жутковатой чертовщинке.

Однако же это еще не все.

Есть в Усманском бору возле озера Чистого поляна не поляна, а так, маленькая пустошь, где когда-то давно занялся небольшой пожар. Обгоревшие деревья сразу же вырубили, но сколько ни сажали сосну снова, не растет, и все. Чуть выступив из соснового ряда, наклонился над пустошью полуживой дуб, у которого от всей кроны остался единственный сухой сук, любимое место всех живущих поблизости козодоев.

В ясную ночь июньского полнолуния выкатывающийся из-за леса огромный красноватый диск обязательно зацепится за этот обломок, и, прежде чем оторвется от него и пойдет вверх, врежется в сияющий круг силуэт острокрылой птицы и сольется с веткой. Если направить туда луч карманного фонарика, он не осветит ни дерево, ни эту ветку, но на фоне луны вспыхнет ярко-красная точка, и как ответный сигнал зазвучит трель козодоя. Если обойти поляну так, чтобы луна за спиной оказалась, то уже на фоне черного леса будет гореть тот же немигающий огонек.

По таким огонькам козодоя проще отыскать в лесу ночью с фонарем, чем днем. Рубиновым цветом светятся глаза птицы, отражая слабый луч лампочки. Не щурится на свет, не мигает птица, будто слепая, хотя видит в темноте не хуже совы. Возможно, что ее зрение даже острее совиного, ведь ее добыча так же мала, как и у летучих мышей. И ловит козодой эту мелочь в такой темноте, когда человеку собственную ладонь разглядеть трудно. В густом сосняке летает, не сбавляя скорости. Так светится глаз в отраженном свете только у взрослых птиц. А у птенцов, пока они под опекой родителей, глаза не светятся, как, скажем, у котят до шестинедельного возраста.

И среди степных блуждающих огней какие-то принадлежат козодою. Как-то в одну из поздних весен эти огоньки до полуночи водили меня по заброшенным, давно неезженным дорогам в донецкой степи. Свистели и щелкали по заросшим балкам соловьи, скрипели на лугах коростели, у прудов на старых ветлах перекликались зорьки, да тявкали по буграм недовольные лисы. Козодоев же в этой степи было столько, что местами их глаза светились на дороге, как аэродромные посадочные огни. Птицы-невидимки взлетали с земли перед автомобилем, уносились в сторону от лучей фар, и красные искры глаз гасли в темноте, а впереди, за взгорками, вспыхивали новые.



Холодная погода придержала всю массу пролетных козодоев в низовьях Донца и Дона. Днем птицы отсиживались в густых лесополосах, а к ночи вылетали охотиться на теплые, нагретые за день дороги. Из-за этих живых огней заблудился я майской безлунной ночью в незнакомой степи, потерял дорогу в станицу, позабыл о сне и ночлеге и не пожалел о том ни тогда, ни потом.

Отраженным светом горят в ночи рубиновым, сапфировым, хризолитовым, изумрудным, опаловым огнем глаза хорьков, пауков-волков, ершей, судаков, бабочек совок и бражников, зайцев, лис, оленей, лещей и множества других зверей, рыб, насекомых. Давно разгадана тайна этого свечения, но у козодоя есть в нем нечто загадочное.

Несколько раз я разглядывал козодоя в ночной обстановке при очень ярком свете. Нет, не в неволе и не больную птицу, а самку на гнезде. Луч прожектора был настолько силен, что был четко виден весь узорчатый рисунок пера, короткие щетинки по разрезу рта и даже совсем крошечные перышки-реснички вокруг глаза, но птица не прищуривалась, как днем, а смотрела на свет широко раскрытым огненным глазом. Но в какой-то неуловимый миг словно непрозрачная шторка-затвор задергивает птичий взор, и вместо рубинового фонарика — самый обыкновенный глаз с черной точкой зрачка и коричневой в темных прожилках радужкой. Еще миг, и снова ярким угольком тлеет немигающий глаз, словно по своей воле включает и выключает козодой свой собственный фонарик.

Удивительно легок и бесшумен полет козодоя. После того, как к середине лета перестанут петь соловьи, как переведутся самые злые

комары и угомонятся на озерах лягушки, тихими становятся ночи в лесу. Реют над спящими полянами козодои, лишь изредка похлопывая крыльями на лету. Птица то повисает на месте, то проносится так стремительно, что нет уверенности, видел ты ее или померещилось. Вроде как часть лишней темноты сгустилась на миг в черное видение, из ничего возникшее и тут же растаявшее. Днем, когда над тем же лесом ворон летит, каждый взмах его крыльев слышен метров за сто. Козодой ночью в сто раз ближе пролетит, а звук его полета будет не сильнее, чем от трепетания крылышек крошечной моли.

Если днем козодой сидит на ветке — это самец. Его на взлете по белым пятнам на хвосте и крыльях узнать легко. А самка, никому не заметная, лежит на гнезде. Собственно, гнезда никакого нет, под птицей на старой хвое, на сухих листьях, а то и просто на песке лежат два яйца в бледно-серых и коричневатых пятнышках. Ни ямки, ни лишней травинки, ни собственного перышка, ни чужой пушинки. Утром и вечером тут негустая тень от сосен, а днем солнце светит, как в широкое окно, но птица лежит не шевелясь. Однако когда бы ни пришел сюда, все она клювом к солнцу, так что от нее боковой тени нет: в шесть утра она, как стрелка, указывает на восток, в полдень — на юг, в шесть вечера — на запад. В пасмурную погоду, в туман, не видя светила, лежит как придется.

Лежит, прищурившись, до самого вечера. Уже запоют поодаль самцы других пар, но она словно не в силах стряхнуть с себя дневное оцепенение. Но едва «забулькал» ее собственный, как мгновенно преображается птица, широко распахнув темные глаза. Легко взлетает вверх и начинает охоту. Яйца же так и остаются неприкрытые, иногда даже под проливным дождем. Они быстро остывают, но жизнь в них не угасает.

Днем самка по своей воле ни за что не оставит яйца ни на минуту, хотя место выбрала такое, которое больше никому не приглянется даже для отдыха. Некому и нечего тут искать, сюда не сворачивают с охотничьих троп ни лиса, ни куница, не заглядывает ястреб. Тут живет козодой. Лежит, как дремлет, сливаясь с окружающим фоном птица-невидимка. До узеньких щелочек прищурены глаза, но видит она все и всех вокруг, не поворачивая головы, потому что разрез больших глаз чуть загибается к затылку, и общее поле их зрения равно тремстам шестидесяти градусам. Полный круговой обзор при полной неподвижности.

Когда зарядит на много часов обложной грибной дождь или налетит грозовой ливень, намокает перо козодоя, и снова он неотличим от мокрой и потемневшей лесной подстилки. А если бы оставался сухим, отряхивался от капель, то стал бы заметен уже издали. Летом же в сосновом лесу все сохнет быстро. Белый мох через два-три часа начинает хрустеть под ногами, и перья козодоя и хвоинки вокруг него принимают прежний цвет.

За день до появления на свет первого птенца из-под наседки слышится слабенькое, но отчетливое попискивание. Разламывая скорлупу яйца, птенец словно предупреждает мать о скором своем рождении. Через сутки то же самое повторяет второй. Эта разница в одни сутки нормальна для всех козодоев, потому что самка, положив первое яйцо, сразу же начинает его насиживать.

Птенцы козодоя с рождения одеты таким густым и пестрым пухом, что сразу не понять, где голова: глаза прикрыты, коротенькие клювики еле видны. Вырастая до взрослой птицы, козодой остается таким же коротко-клювым, ростом с кукушку, а клюв, как у ласточки. Но рот огромен. Не рот, а пасть до ушей. И когда самка, пугая врага, распахивает ее с шипением, оторопь берет от неожиданности. И не каждый хищник, случайно набежавший на гнездо козодоя, решится напасть на мирную и безобидную птицу, особенно видя такое страшилище вдруг.

Птенцы пытаются ковылять на коротеньких своих ножках с первых часов, но сидят на месте, где вывелись, с неделю, а то и всего дня два-три, а потом бесследно исчезают.

Их куда-то уводит мать. И потом они до первого сво-

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зав. иллюстр. отделом), Б. М. КЕДРОВ, В. А. КИРИЛЛИН, Б. Г. КУЗНЕЦОВ, Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, Б. Е. ПАТОН, Н. Н. СЕМЕНОВ, П. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, З. Н. СУХОВЕРХ (отв. секретарь), Е. И. ЧАЗОВ.

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Н. Веселовская.

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь», 1982.

Сдано в набор 21.05.82. Подписано к печати 29.06.82. Т. 12181 Формат 70×108 1/16. Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,2. Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1—1 850 000 экз.). Изд. № 1808. Заказ № 2559.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина, 125865. ГСП, Москва, А-137, улица «Правды», 24.

его полета каждый день проводят на новом месте. Только за одной семьей удалось проследить до того дня, пока маленькие козодои не доросли до размеров скворчат-слетков. Сидевшую на яйцах самку окружили низеньким заборчиком из мелкой сетки. Ей самой изгородь не была помехой, но птенцов увести было нельзя. И птенцы, видно, смирились с таким ограничением свободы и каждый день, пока не сняли сетку, лежали посреди маленького дворика на одном и том же пятачке.

Оставаясь одни, пуховички то и дело негромко попискивают. Этот писк слышен шагов за двадцать. У родителей, надо полагать, слух тоньше нашего, и они слышат птенцов еще дальше. Нечто вроде звукового маяка в непроглядной лесной темени. На четвертый-пятый день голос малышей меняется, и они уже не пищат, а то вместе, то по очереди тихонько верещат, как озябшие сверчки.

Что еще сказать о козодое? Месту верен. Оно должно быть не сырое, таким, чтобы травы на нем высокой не было, чтобы лес светел был, чтобы кустов в нем поменьше было. Это чтобы самому все вокруг видеть, чтобы гнездо и птенцов не терять. Летом козодой — лесная птица, а к осени — охотно держится и в городах, и тогда не над просеками, а над улицами скользит вечерами его острокрылый силуэт. Усаживаясь на дуги уличных светильников, он высматривает в хороводе ночных бабочек добычу на выбор и, вспархивая на миг, ловит ее без погони и промаха.







На фото (сверху вниз): взрослый козодой, козодой с птенцом в гнезде, птенец козодоя.

Наука и жизнь, 1982, № 8, 1—160.

ОРНАМЕНТЫ ТУРКМЕНСКИХ КОВРОВ

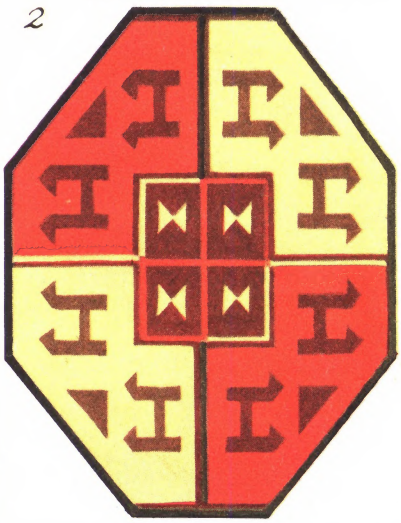


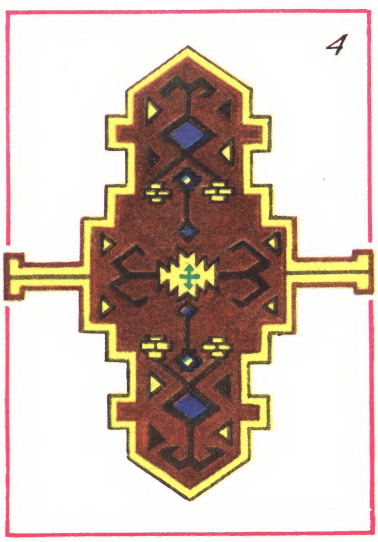
(см. статью на стр. 91)

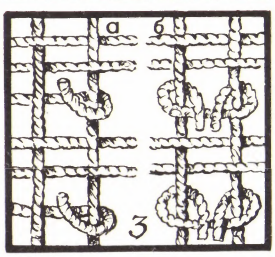
В современных туркменских коврах сохраняются традиционные орнаменты различных этнических групп туркменского народа — текинцев, иомутов, эрсари, човдуров, сарыков, баширов и др.

Воспроизводим несколько наиболее характерных ковровых рисунков. 1. Иомутский ковровый орнамент. 2. Узор эрсаринского ковра. 3. Техника плетения ворсовых ковров: полуторный узел (а) и двойной узел (б). 4. Човдурский орнамент. 5. Наиболее распространенный орнамент текинских ковров. 6. Этот узор чаще всего встречается и на ковровых сумках сарыков. 7. Орнамент каймы баширского ковра.

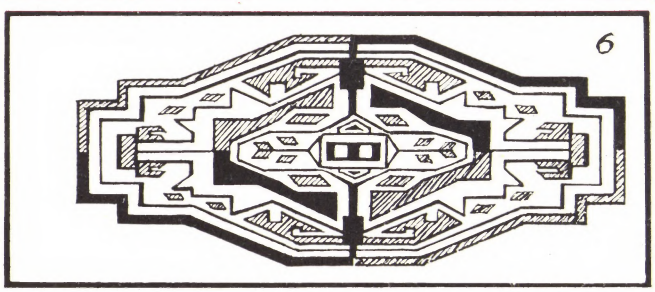


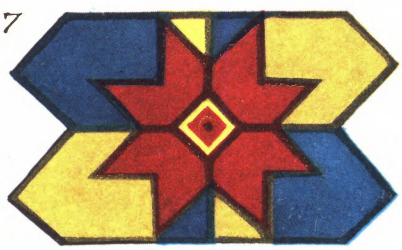












НАУКА И ЖИЗНЬ Индекс 70601 Цена 70 коп.